

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА

Книги серии БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ предназначены для воскресных школ и домашнего изучения учениками 1–8 классов. Они состоят из учебных текстов и простых заданий, цель которых – помочь детям видеть Божью руку во всём, что их окружает.

Авторы и издатели приложили все усилия для того, чтобы обеспечить безопасность всех заданий, рекомендованных в этой книге, если они выполняются в соответствии с инструкцией. За возможный ущерб и повреждения во время выполнения заданий авторы и издатели ответственности не несут. Ответственность за правильное и безопасное выполнение заданий несут родители, наставники и учителя.



THE HUMAN BODY



1:1

answersingenesis

Petersburg, Kentucky, USA

3RD EDITION | **UPDATED, EXPANDED & FULL COLOR**

ANSWERS IN GENESIS SCIENCE BY DEBBIE & RICHARD LAWRENCE

Христианский научно-апологетический центр



БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ

ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА

Дебби и Ричард Лоуренс

Издание второе, исправленное

Симферополь
«ДИАЙПИ»
2011

УДК 213 + 22
ББК 86.37
Л 81

Перекладено за виданням:
«GOD'S DESIGN FOR LIFE. HUMAN BODY»
by Debbie and Richard Lawrence, Third edition.

Published by Answers in Genesis,
© 2008 by Debbie and Richard Lawrence.

ISBN: 1-60092-161-2

Copyright © Richard and Debbie Lawrence, www.answersingenesis.org

Редактор русского перевода: *Евгений Новицкий*
Перевод с английского: *Леся Фролова*
Дизайн: *Андрей Горяинов*

Тіло людини – унікальне і чудове творіння Боже! Досліджуючи неймовірну складність пристрою і роботи кожної з систем нашого тіла, ми разом з тим пізнаємо себе як особистість, створену за образом свого Творця.

Особливість серії підручників «Божий задум» в тому, що кожна книга адресована школярам різного віку. По суті, це є відновлення традицій змішаної системи навчання, коли старші можуть допомагати молодшим, закріплюючи при цьому пройдене. Таким чином, одного комплекту достатньо на всіх дітей в сім'ї. Займаючись за цими підручниками вдома або в недільній школі, ваші діти не тільки сформують твердий біблійний світогляд і будуть краще вчитися в загальноосвітній школі, але і зможуть на прикладах зі шкільної програми свідчити про велич Божого задуму як одноліткам, так і вчителям.

ЛОУРЕНС Деббі, ЛОУРЕНС Ричард
ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2011. –
Л 81 156 с.

ISBN 978-966-491-235-5

Тело человека – уникальное и чудесное творение Божье! Исследуя невероятную сложность устройства и работы каждой из систем нашего тела, мы вместе с тем познаём себя как личность, сотворённую по образу своего Создателя.

Особенность серии учебников «Божий замысел» в том, что каждая книга адресована школьникам всех возрастов. По сути, это – восстановление традиций смешанной системы обучения, когда старшие могут помогать младшим, закрепляя при этом пройденное. Таким образом, одного комплекта достаточно на всех детей в семье. Занимаясь по этим учебникам дома или в воскресной школе, ваши дети не только сформируют твёрдое библейское мировоззрение и будут лучше учиться в общеобразовательной школе, но и смогут на примерах из школьной программы свидетельствовать о величии Божьего замысла как сверстникам, так и учителям.

УДК 213 + 22
ББК 86.37

Ни одна из частей этой книги не может быть воспроизведена в каком бы то ни было виде без письменного разрешения авторов и других правообладателей, за исключением случаев: (1) специально предназначенных страниц для домашнего/классного использования, и (2) кратких цитат в печатных рецензиях.

Издание второе, исправленное

ISBN 978-966-491-235-5

© Христианский научно-апологетический
центр (перевод, оформление), 2011

ПРИГЛАШАЕМ ВАС УЗНАТЬ БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ

Учебные пособия из серии *Божий Замысел* помогут вам понять, какими Господь Бог задумал и сотворил Вселенную, нашу планету и ее обитателей, включая нас с вами.

Эта книга познакомит вас с наукой о человеческом теле – с тем, как устроен каждый из нас. Она написана так, чтобы читать её и выполнять увлекательные задания могли ученики разных классов, от первого до восьмого.

Классы 1–2



Гусеничка

Прочитайте в каждом уроке начальный раздел, возле которого нарисована «гусеничка». Дайте ответы на вопросы в конце раздела, а затем выполните задания, отмеченные значком с изображением лупы (по выбору преподавателя).

Классы 3–5



Куколка

Пропустите начальный раздел с нарисованной «гусеничкой» и внимательно прочтите основную часть урока, возле которого нарисована «куколка». Выполните помещённые после этой части задания, отмеченные значком с изображением лупы. Затем проверьте, как вы поняли тему, ответив на вопросы в разделах «Сможешь ответить?» и «Попробуй разобраться».

Классы 6–8



Бабочка

Пропустите начальный раздел с нарисованной «гусеничкой» и внимательно прочтите основную часть урока, возле которого нарисована «куколка». Прочитав весь текст, выполните помещённые после него задания, отмеченные значком с изображением лупы. Затем проверьте, как вы поняли тему, ответив на вопросы в разделах «Сможешь ответить?» и «Попробуй разобраться». И наконец, приступайте к текстам и заданиям повышенной сложности – возле них нарисована «бабочка». Чтобы справиться с ними, вам потребуются дополнительные знания, которые можно найти в книгах или в интернете. Вы также сможете поставить увлекательные опыты, познакомиться со многими интересными фактами.

Ученикам всех классов советуем прочесть рассказы под заголовком «Это интересно!» и выполнить заключительное задание-исследование (урок 34).

А теперь переверните страницу – и узнайте много нового и интересного о том, как устроены наши тела, какими задумал нас Господь и Создатель мира!

Иллюстрации заимствованы

из следующих источников:

1 Dreamstime.com Redbaron 5 wpclipart.com 7 Dreamstime.com Yuriy Poznukhov
8 Dreamstime.com Monkey Business Images 10 DepositPhotos.com Martin Valigursky
12 Dreamstime.com Steven Pepple 13 Wikipedia.org 15 DepositPhotos.com Sebastian Kaulitzki
16 DepositPhotos.com Nguyet M. Le 17 DepositPhotos.com Nguyet M. Le 19 Wikipedia.org
20 Commons.wikimedia.org 21 ImageShack 22a Dreamstime.com Sebastian Kaulitzki
22b Dreamstime.com Chrisharvey 23 Dreamstime.com Chrisharvey 24 Commons.wikimedia.org
26 Wikipedia.org 28 7gtscience.wikispaces.com 29 DepositPhotos.com Sebastian Kaulitzki
30a Commons.wikimedia.org 30b Dreamstime.com Suljo 31 DepositPhotos.com Kaulitzki
32 CCSA 33a DepositPhotos.com Dmitry Demyanenko 33b Wikipedia.org 35 Dreamstime.com
Darren Green 36 Dreamstime.com Phartisan 37 Wikipedia.org Pavel Rycl 38 Sxc.hu
Miguel Ugalde 39a Dreamstime.com Blaz Kure 39b DepositPhotos.com Maya Kruchenkova
40a Sxc.hu Gozde Otman 40b DepositPhotos.com Memitina 41 Wikipedia.org David Shankbone
42 Sxc.hu Gabriella Fabbri 43 DepositPhotos.com Sebastian Kaulitzki 44 Wikipedia.org
Artaxerxes 45 Shc.hu Rodrigo Galindo 46a Commons.wikimedia.org Patrick J. Lynch
46b DepositPhotos.com Lai Leng Yiap 48 Wikipedia.org Jallinson 49 Dreamstime.com
Peter Close 50 ImageShack 51 Dreamstime.com Grafvision 52 DepositPhotos.com
Eduard Samakin 53 Wikipedia.org 54 DepositPhotos.com Artem Povarov 55 DepositPhotos.com
Yuri Arcurs 57 Commons.wikimedia.org 58 Wikipedia.org Stefanie Elder 59 Sxc.hu
Julia Freeman 61 Wikimedia.org 62 Dreamstime.com Chrispoliquin 63 Commons.wikimedia.org
66 CCSA 67 Wikipedia.org Chittka L, Brockmann 69 Dreamstime.com Beatricekillam
70 Wikipedia.org 71a Dreamstime.com Yury Shirokov 71b Dreamstime.com Andrejs
Pidjass 72 Dreamstime.com Andi Berger 73 Dreamstime.com Paul Moore 74
Wikipedia.org 75 DepositPhotos.com Sebastian Kaulitzki 76 Wikipedia.org Garrett
Charles 77 ImageShack 78 Wikipedia.org Afanasovich 79 Dreamstime.com Frbird
81 DepositPhotos.com Jeff Lueders 82 Dreamstime.com Cool 83 DepositPhotos.com
Elena Schweitzer 85 Public Domain 87 Sxc.hu Alexander Kalina 90 Dreamstime.com
Orlando Florin Rosu 91 Wikipedia.org Dr Michel Royon 92 Wikimedia.org 93
Wikipedia.org 94 Sxc.hu Karen Barefoot 95 Wikimedia.org 97 Wikipedia.org
Yaddah 98 Shc.hu Wojciech Wolak 99a Wikipedia.org Bruce Wetzel 99b Wikipedia.org
JHeuser 101 Wikipedia.org Montuno 102 Wikipedia.org Public Domain 103
Wikipedia.org Steve Ford Elliott 104 Wikipedia.org 107 DepositPhotos.com
Natallia Yaumenenka 108a DepositPhotos.com Sebastian Kaulitzki 108b CCSA 111
Imagehacker 112 Wikipedia.org Reiner Muller 113 Shc.hu Abdulaziz Almansour 114
Wikipedia.org Loyna 116a Wikipedia.org Ltshears 116b Wikipedia.org Ms. Donna
117 Wikipedia.org Kilbad 118 ImageShack 121 Wikipedia.org Frettie 122 Wikipedia.org
Rachmaninoff 123 Wikipedia.org William James Herschel 125 Dreamstime.com
David Dominguez 126 Wikipedia.org Frederick 127 DepositPhotos.com Michael
Osterrieder 128 Wikipedia.org James Gathany 129 DepositPhotos.com Oleksiy
Mark 130 DepositPhotos.com Monkey Business 132 Oak Ridge National Laboratory
133 Public Domain 134 Wikipedia.org Benutzer 135 Dreamstime.com Paul Moore
136 Wikipedia.org Pvt pauline 137 Wikipedia.org Peter Paul Rubens

часть **1** **НАШЕ ТЕЛО**

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- ◇ **Функции основных систем человеческого тела**
- ◇ **Взаимосвязь клеток, тканей, органов и систем**

ТЕМЫ УРОКОВ

- урок 1. СОТВОРЕНИЕ ЖИЗНИ 8**
- урок 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ТЕЛЕ..... 10**
- урок 3. КЛЕТКИ, ТКАНИ И ОРГАНЫ 15**

урок 1

СОТВОРЕНИЕ ЖИЗНИ «... мужчину и женщину сотворил их»

Чем человек отличается от остальных Божьих творений?



Человек был создан Господом в самом конце Сотворения, после Земли, растений, Солнца и Луны, звёзд и животных. Он стал вершиной Божьего творения.

Библия рассказывает, что Бог создал человеческое тело из земной пыли, из тех же веществ, из которых состоит наша планета. Затем Он вдохнул в человека жизнь. Первого человека звали Адам. Он был сотворён по образу Божьему для того, чтобы быть другом Бога. Отношения Господа с человеком – особенные, не такие, как с другими живыми существами. Особыми, отличными от животных, были и их тела.

Бог сотворил мужчину и женщину, потому что человеку плохо было бы жить в одиночестве. Первую женщину звали Ева. Бог поручил мужчине и женщине заботиться о мире, который Он сотворил для них.

Читая эту книгу, ты узнаешь, как удивительно Создатель сконструировал твоё тело.



- Как Бог сотворил первого человека Адама?
- По чьему образу Бог сотворил человека?



После сотворения Земли, растений, Солнца и Луны, звёзд и животных Бог создал человека. Это был завершающий аккорд Сотворения, его вершина. Господь, по слову Которого возникло всё мироздание, уделил человеку особое внимание и творил его отдельно от всего остального, что есть в мире. Бог создал человеческое тело из праха земного – из тех же веществ, из которых состоит наша планета, и вдохнул в него жизнь. Человеку предстояло стать Божьим собеседником и другом. Особые отношения, которые есть у человека с Богом, делают его уникальным среди всего творения.

Бог сотворил мужчину и женщину, потому что человеку плохо было бы жить в одиночестве. Господь поручил людям заботиться о сотворённом мире.

Создатель дал мужчине и женщине дивные тела. Ученым потребовались тысячи лет, чтобы понять, насколько сложно и мудро мы сотворены. Даже сегодня, со всеми своими приборами, мы лишь приблизительно знаем собственное устройство.

Читая эту книгу, ты будешь узнавать, как сконструировано твоё тело. Не забывай, что ты создан особенным, что Бог видит в тебе Своего друга.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Сейчас на Земле живут более 6 миллиардов людей – и каждый из них уникален, и каждый сотворён по образу Божьему.



АВТОПОРТРЕТ

Прочитай 1 и 2 главы книги Бытия. Обсуди с друзьями или родителями, как и почему Бог сотворил людей. Затем прочти Псалом 138:13–18. Подумай: Господь говорит, что знал каждого из нас ещё до нашего рождения. Насколько же мы важны для Него! Он любит нас, и о каждом человеке у Него свой замысел.

Возьми альбом для рисования. Напиши сверху на первом листе: «Бог сделал меня особенным!» Сядь перед зеркалом и попробуй нарисовать автопортрет.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- В какой день был сотворён человек?
- По чьему образу Бог сотворил человека?
- Над чем может владычествовать человек (по книге Бытия 1:26)?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Как нам нужно относиться к своим телам, если мы знаем, что сотворены по образу Божьему?



СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

В человеческом теле выделяют одиннадцать основных систем. Восемь из них мы изучим подробно, а о трёх кратко упомянем. Знаешь ли ты уже какие-нибудь из этих систем? (Если не сможешь вспомнить, поищи информацию в интернете).

Запиши на отдельном листе названия систем, которые тебе известны, и опиши вкратце, что каждая из них делает в организме. О какой из систем ты знаешь больше всего? О какой хочешь узнать побольше?

1	НАШЕ ТЕЛО
2	КОСТИ И МЫШЦЫ
3	НЕРВЫ И ЧУВСТВА
4	ПИЩЕВАРЕНИЕ
5	СЕРДЦЕ И ЛЁГКИЕ
6	КОЖА И ИММУНИТЕТ

урок 2

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ТЕЛЕ
«Славлю Тебя,
потому что я дивно устроен»

СЛОВАРЬ:

- организм
- системы органов

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- эндокринная система
- гормоны
- выделительная система
- почки
- репродуктивная система
- матка

Какие системы даны тебе Богом, чтобы твоё тело справлялось со всеми задачами?



Посмотри в зеркало. Ничего нового: те же два глаза, два уха, волосы, нос и рот. Но себя ты сразу узнал, правда? Ты можешь быть похожим на папу, маму, братьев и сестёр, но всё равно не выглядишь так же, как они (если только у тебя нет брата или сестры близнеца). Ты – особенный (или особенная).

И вместе с тем, твоё тело состоит из тех же основных частей, что и любое другое. У тебя есть голова, шея, туловище, верхние и нижние конечности (руки и ноги). А ещё у тебя в **организме** (то есть в теле) есть специальные системы, как и у любого человека.

У тебя есть сердце и есть сосуды, по которым оно перекачивает кровь. Ты можешь есть вкусную и полезную пищу, которая даёт тебе энергию. Ты можешь видеть, слышать, воспринимать вкус и запах, ты чувствуешь то радость, то грусть. У тебя есть кости и мышцы, с помощью которых ты двигаешься. Всё это Господь дал каждому из нас, чтобы мы могли бегать, прыгать, играть... и иногда даже убирать у себя в комнате.

- ?
- Чем перекачивается кровь в твоём организме?
 - Какие части организма помогают тебе двигаться?
 - Кто сотворил все системы в человеческом теле?



Тело (или, говоря языком науки, **организм**) человека – возможно, одно из самых удивительных Божьих творений. В его состав входят различные **системы органов**, взаимодействующие между собой. И каждая из них – чудо Творения.

Какие же системы Господь создал в наших телах?

- *Костная система* (скелет) – служит опорой организма.
- *Мышечная система* – делает возможной любые наши движения.
- *Дыхательная система* – обеспечивает поступление в организм кислорода и выводит из него углекислый газ.
- *Кровеносная* (сердечно-сосудистая) *система* – поставляет питательные вещества по всему телу.
- *Пищеварительная система* – обеспечивает питание организма.
- *Нервная система* – даёт нам возможность чувствовать и думать.
- *Покровная система* (кожа) – предохраняет тело от внешних воздействий.
- *Иммунная система* – защищает организм от заболеваний.

Изучая каждую из них, вы не раз изумитесь тому, насколько гениально они построены и соединены друг с другом в сложнейшем взаимодействии.

Но в организмах большинства животных тоже есть подобные системы. Что же отличает человека от других живых существ?

Библия сообщает нам, что мы сотворены по Образу Божьему. У нас есть дух, который связывает нас с нашим Творцом. Изучая, насколько чудесным Господь создал наши тела, помните, что мы – Его особое творение, «ручная работа». Бог сотворил человека духовным существом. Мы наделены способностью размышлять и делать выводы, что недоступно животным. Мы можем оценивать свои поступки и понимать, что правильно, а что нет. Мы способны любить и жертвовать собой ради других. В этом мы подобны своему Создателю.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



• Назови системы человеческого тела и кратко опиши, что они делают.

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



• Какая система органов действует, когда ты бежишь по парку?



**ПУТЕШЕСТВИЕ
ПО ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ ТЕЛУ**

Постарайся найти и посмотреть приключенческий фильм-сказку «Путешествие по человеческому телу». Он был снят в Норвегии в 1996 году. Фильм рассказывает о переживаниях восьмилетнего Симона из-за болезни его дедушки. Но неожиданно у мальчика появилась возможность помочь: он стал совсем крошечным и попал внутрь дедушкиного тела. Теперь ему нужно найти причину недуга и устранить её...

Через какие известные тебе системы организма предстоит пройти Симону? А может, он попадёт ещё в какую-нибудь систему, которая не входит в число этих восьми?

1	НАШЕ ТЕЛО
2	КОСТИ И МЫШЦЫ
3	НЕРВЫ И ЧУВСТВА
4	ПИЩЕВАРЕНИЕ
5	СЕРДЦЕ И ЛЁГКИЕ
6	КОЖА И ИММУНИТЕТ





ДРУГИЕ СИСТЕМЫ

Теперь тебе известны восемь основных систем человеческого организма. Сравни их с тем, что ты записал в прошлый раз. Сколько из них ты знал до этого? Каждую из систем мы будем подробно изучать на следующих уроках.

В нашем организме есть ещё три системы, которые тоже очень важны. Мы не успеем рассмотреть их подробнее, поэтому лишь кратко о них здесь упомянем. Если захочешь прочитать о них больше, возьми справочник по анатомии или учебник для старших классов.

Первая из них – это **эндокринная система**, вырабатывающая химические вещества, которые называются **гормоны**. Они переносятся кровью и контролируют многие функции нашего организма: рост, частоту сердечных сокращений, пищеварение, бодрствование, сон. Нам не приходится следить, как лётчику за приборами, за всем, что происходит внутри нас. Бог создал для этого автоматические регуляторы – гормоны.

Вторая – это **выделительная система**. Она дана нам для выведения шлаков из организма. Без неё в нашем теле накапливались бы ядовитые вещества, и мы погибли бы. Но Господь предусмотрел, чтобы организм мог успешно избавляться от ненужных и опасных веществ. Главным органом выделительной системы являются почки. Они удаляют из крови отработанные вещества, образуя мочу, которая потом выводится из тела.

И, наконец, у каждого человека есть **репродуктивная система**. Одной из первых заповедей, данных Богом Адаму и Еве, была заповедь размножаться и наполнять Землю. Бог любит детей, и Он предусмотрел, чтобы люди могли воспроизводить жизнь. Тело мужчины спроектировано так, чтобы он мог стать отцом. Женское тело устроено, чтобы в нём мог развиваться младенец до той поры, когда он будет готов родиться. Орган, в котором развивается ребёнок, называется **матка**. После рождения малыш питается молоком, которое образуется в женском теле. Зарождение жизни – это удивительнейший процесс, задуманный Богом!

Была ли в составленном тобой в прошлый раз списке какая-нибудь из этих систем? Запомни, как они называются и для чего служат. Каждая система твоего организма важна и удивительна. Будем благодарны Господу за то, как дивно Он нас устроил.



НАШЕ
1 ТЕЛО

КОСТИ
2 И МЫШЦЫ

НЕРВЫ
3 И ЧУВСТВА

ПИЩЕВАРЕ-
4 НИЕ

СЕРДЦЕ
5 И ЛЁГКИЕ

КОЖА И
6 ИММУНИТЕТ



ЭТО ИНТЕРЕСНО!

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ (1452–1519)

Великий художник, скульптор, архитектор, учёный, изобретатель, писатель – кем был Леонардо? И тем, и другим, и третьим... Гением.

Он родился 15 апреля 1452 года в семье молодого нотариуса ди Сер Пьеро да Винчи и крестьянки Катарины. «Леонардо из города Винчи» – под таким именем он и остался в истории. Существует мнение, что он всю жизнь был вегетарианцем. Рассказывают также, что Леонардо любил животных и покупал их, заключённых в клетки, лишь для того, чтобы отпустить на волю.

Начальное образование Леонардо получил дома, научившись читать, писать и считать.

Однажды Сер Пьеро попросил сына расписать круглый деревянный щит. Леонардо решил изобразить на нём голову Медузы Горгоны, страшное мифическое чудовище. Для этого он использовал в качестве натуры ящериц, змей, кузнечиков, гусениц, летучих мышей. Когда мальчик показал отцу готовую работу, тот был настолько поражён, что испугался изображения. Он понял, что его сын будет живописцем.

Талант Леонардо проявлялся практически во всём, что он делал. Рассказывают, что он был поразительно красив и обладал большой физической силой. У него был прекрасный голос. Он быстро научился играть на лире, пел и импровизировал. Но приятная внешность, физическая сила, музыкальная одарённость – всё это было только началом. Наиболее всего гениальность Леонардо проявилась в живописи и естествознании.

В 1469 году, в 17-летнем возрасте, Леонардо с отцом переезжает



во Флоренцию. Там он поступает в обучение к живописцу Верроккьо. Вскоре стало очевидным, что ученик превзошёл своего учителя. В 1472 году он был принят во флорентийскую гильдию живописцев, где имел возможность общаться со многими великими художниками. В это же время Леонардо открыл собственную мастерскую. Он занимался здесь не только рисованием, но и проектированием водяного насоса, оружия, другой техники.

Одна из особенностей Леонардо состояла в том, что он, будучи левшой (что само по себе не такая уж и редкость), многие свои записи делал справа налево и задом наперед – так что прочесть их можно только при помощи зеркала.

В 1482 году миланский герцог Лодовико Сфорца пригласил Леонардо к себе на службу в качестве придворного художника и инженера. В течение 17 лет, живя под покровительством герцога, да Винчи завершил шесть картин. Он также выступал консультантом по вопросам архитектуры, оборонительных сооружений, военных машин, проектировал гидравлические и механические сооружения. В 1489 он нарисовал свои первые наброски по анатомии, в частности, очень точное попереч-

1 НАШЕ
ТЕЛО

2 КОСТИ
И МЫШЦЫ

3 НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

4 ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

5 СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

6 КОЖА И
ИММУНИТЕТ



ное изображение черепа. В 1495 году Леонардо почувствовал, что достиг своей цели в понимании анатомии человека, и забросил занятия ею на 8 лет.

Работая на герцога, Леонардо тратил много времени на изучение геометрии. Им была также написана книга по элементарной теории механики. Одновременно да Винчи изыскивал возможности для конструирования телескопа, летательного аппарата, военной техники (включая танк и даже подводную лодку). Он намного опередил науку своего времени.

На протяжении 1495–1498 годов Леонардо написал в миланском монастыре Санта-Мария делла Грация фреску на евангельский сюжет «Тайная вечеря», ставшую одним из величайших произведений искусства в истории человечества.

Герцог хотел, чтобы да Винчи изготовил бронзовую скульптуру его отца верхом на коне, в четыре раза больше натурального размера и весом около 80 тонн. Это задание было непростым даже для Леонардо. Восемь лет он работал над глиняной моделью статуи, затем на протяжении девяти лет разрабатывал новый метод отливки. Но в 1499 году Милан был захвачен французскими войсками. Солдаты использовали модель в качестве мишени для тренировочной стрельбы. Тогда Леонардо покинул Флоренцию.

Следующие несколько лет он провёл, путешествуя по южной Европе. С 1502 по 1503 год он работает в качестве архитектора и военного инженера при Чезаре Борджиа. Потом на три года снова поселяется во Флоренции. В это время он написал свою самую знаменитую картину – «Мону Лизу» («Джоконду»).

В 1504 году Леонардо получает весть о смерти отца. Наследником он не стал – всё имение Пьеро унаследовали другие его дети. Два года спустя да Винчи возвращается в Милан и поступает на службу к королю Франции, власть которого в то время распространялась на север Италии.

Зимой 1507–1508 годов Леонардо стал

свидетелем смерти старика, в результате чего его интерес к анатомии возродился. Умершему было сто лет. Перед смертью старик сказал Леонардо, что чувствует себя хорошо, только стал слабым. Да Винчи захотел узнать, почему этот человек умер так спокойно. Он исследовал его тело и обнаружил, что в нём практически полностью отсутствовала жировая ткань. Это исследование позволило Леонардо углубить свои знания об устройстве организма человека. На протяжении жизни он сделал сотни эскизов человеческого тела.

В 1509 году Леонардо занят научными изысканиями, в том числе проектом поворота речного течения. С 1510 по 1513 годы он продолжает углубленно изучать анатомию человека. Одновременно да Винчи разрабатывает новый метод занятия наукой. Старая методика стремилась объяснять все новые факты, основываясь на том, что уже было известно, на уже существующих представлениях. Новый метод заключался в том, чтобы сначала наблюдать и собирать факты, а затем сравнивать, соответствуют ли они нашим представлениям.

В 1513 году Леонардо отправился в Рим, под покровительство Джулиано Медичи, брата Папы Римского Льва X. В своей мастерской он выполнял различные проекты для Папы. Он также продолжал изучение анатомии человека. Однако ему было запрещено производить вскрытие трупов.

После смерти Джулиано Медичи да Винчи принял приглашение от короля Франции Франциска I занять должность придворного художника, архитектора, инженера и механика. Он поселился в доме возле королевского замка в Амбазе. При дворе Франциска он работал до самой своей смерти в 1519 году. По преданию, когда Леонардо умирал, Франциск сидел рядом с ним и поддерживал его голову.

Леонардо да Винчи похоронен в монастыре Сан Фьорентино в Амбазе. Мир помнит его как художника, архитектора и учёного, как одного из величайших гениев Средневековья и эпохи Возрождения.



КЛЕТКИ, ТКАНИ И ОРГАНЫ

В организме всё взаимосвязано

урок 3

1 НАШЕ
ТЕЛО



СЛОВАРЬ:

- клетки
- органеллы
- клеточная мембрана
- ядро
- цитоплазма
- митохондрии
- вакуоли
- эритроциты (красные кровяные клетки)
- лейкоциты (белые кровяные клетки)
- ткани
- органы

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- мышечная ткань
- нервная ткань
- эпителиальная ткань (эпителий)
- соединительная ткань



Состоят ли органы из клеток?

Ты когда-нибудь играл с конструктором ЛЕГО, составляя различные предметы из множества маленьких деталей, соединяющихся одна с другой? Может быть, ты строил дом или космический корабль. А потом разбирал их и рассматривал детали конструктора. Они были разного цвета – красные, жёлтые или белые. Одни из них были квадратными, другие прямоугольными, третьи, возможно, круглыми или какой-то необычной формы. Ни одна из них по отдельности не была похожа на тот предмет, который они только что составляли все вместе. Но правильно соединённые они становились чем-то иным, большим, чем просто набор деталей.

Так же устроено и твоё тело. Оно сделано из множества различных частей, которые сами по себе не имеют ценности – но собранные вместе, они становятся тобой! Самые маленькие детали твоего организма называются **клетки**. Они подобны кирпичикам, из которых строится всё остальное. Группы клеток, связанные между собой, образуют **ткани** – так же, как из кирпичей строится стена. Различные ткани, в свою очередь, образуют **органы** – наподобие того, как несколько стен образуют здание.

На следующих уроках мы будем изучать большинство органов твоего организма и их предназначение. А пока запомни, что твоё тело состоит из множества мелких частей связанных между собой.



- Как называются самые маленькие части твоего организма?
- Что образуется, когда эти части соединяются между собой?

2 КОСТИ
И МЫШЦЫ

3 НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

4 ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

5 СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

6 КОЖА И
ИММУНИТЕТ





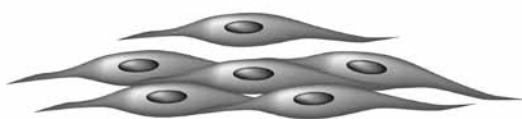
Всё в твоём теле состоит из клеток. **Клетки** – это мельчайшие части организма, способные функционировать самостоятельно, как одно целое. Это основной строительный материал любого живого организма.

Клетки могут отличаться по внешнему виду (если их рассмотреть в микроскоп – невооружённым глазом они не видны). Но у них у всех есть много общего, и они сделаны из одинакового набора составных частей. У любой клетки есть **клеточная мембрана**, которая её окружает и защищает (так же, как кожа защищает весь организм целиком). Каждая клетка имеет **ядро** – это её своеобразный «мозг». Все клетки наполнены жидкостью, которая называется **цитоплазма**; благодаря этой жидкости остальные части клетки (их общее название – **органеллы**) могут перемещаться внутри неё. Ещё одна составная часть любой клетки – это **митохондрии**, её энергические станции, производящие энергию в результате химических реакций. И наконец, все клетки имеют **вакуоли**, содержащие запас питательных веществ, которые нужны клетке для существования. Там же скапливаются отходы, чтобы защитить клетку от загрязнения.

Несмотря на сходное строение, клетки разных систем созданы для выполнения своих особых задач.



Клетки мышц



Эритроциты (красные кровяные клетки) перемещаются по всему телу внутри кровеносных сосудов. Они круглые и гладкие, напоминают формой диск или спасательный круг. Через их мембрану свободно проходят кислород и углекислый газ.

Лейкоциты (белые кровяные клетки) обычно выглядят как мячики. Но они могут менять свою форму, чтобы обволакивать собой микробы, попавшие внутрь организма.

Клетки кожи – прямоугольной формы, они плотно прилегают друг к другу, чтобы не позволить микробам проникнуть внутрь тела и чтобы сохранять влагу внутри организма.

Мышечные клетки длинные и эластичные; благодаря их растяжению и сокращению мы можем двигаться.

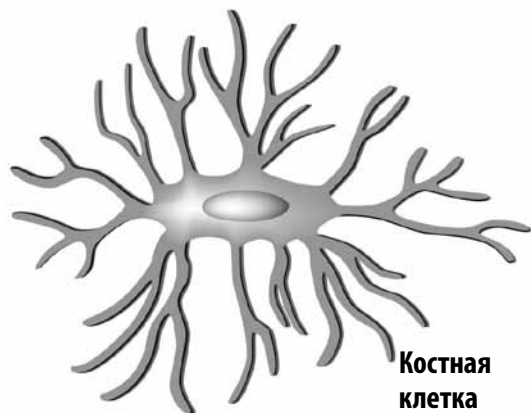
Костные клетки связаны перекрещивающимися сцеплениями, образуя прочные конструкции.

Нервные клетки имеют особую, очень сложную форму, которая позволяет им очень быстро передавать нервные импульсы. Благодаря этому мозг может оперативно «общаться» со всеми частями тела. Длина нервных клеток может быть больше одного метра.

Мы видим, что Бог сотворил клетки различным образом, в зависимости от той задачи, которую они выполняют в нашем организме.



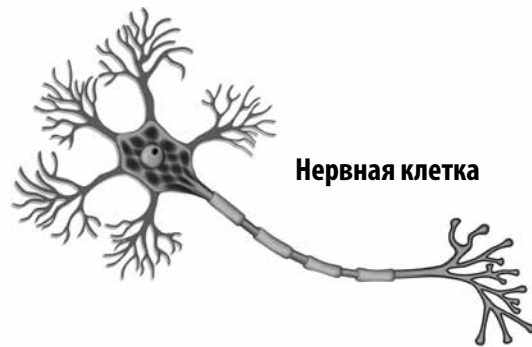
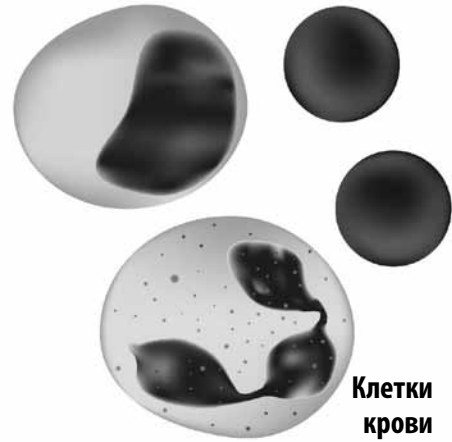
Клетки кожи



Костная клетка

Подобно кирпичикам, множество клеток, одинаковых по строению и по выполняемой ими работе, соединяясь вместе, формируют **ткани**. В свою очередь, те ткани, которые действуют как единое целое, образуют **органы** (например, мышцы, лёгкие, мозг или кожу). Некоторые органы тесно взаимодействуют друг с другом, выполняя единую задачу. Например, сердце, кровь и кровеносные сосуды работают вместе (*функционально взаимосвязаны*) – доставляют кислород и питательные вещества ко всем частям нашего тела. Они составляют *кровеносную систему*. Головной мозг, спинной мозг и все *нервные окончания* тоже действуют вместе, передавая информацию по всему организму. Поэтому их объединяют в отдельную группу и называют *нервной системой*.

Все системы организма состоят из клеток, тканей и органов, каждый из которых выполняет свою часть общей задачи. Чтобы лучше понять принцип работы каждой системы, мы изучим их подробнее.



КЛЕТКИ НАШЕГО ОРГАНИЗМА

На этом развороте изображены различные клетки. Художник увеличил их во много раз, чтобы их можно было хорошо рассмотреть. На что похожа каждая из них? Нарисуй эти клетки на альбомном листе и подпиши их.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Какие задачи выполняют: клетки кожи, эритроциты, лейкоциты, нервные клетки, клетки мышц?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Какими Господь сотворил эритроциты, чтобы они переносили кислород?
- Как созданы нервные клетки, чтобы они могли передавать нервные импульсы?
- Какими сотворены клетки кожи, чтобы выполнять свою особенную задачу?
- Как ты думаешь, какая система организма содержит наибольшее количество органов?

1 НАШЕ
ТЕЛО

2 КОСТИ
И МЫШЦЫ

3 НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

4 ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

5 СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

6 КОЖА И
ИММУНИТЕТ





ТИПЫ ТКАНЕЙ

Теперь тебе известны восемь основных систем человеческого организма. Сравни их с тем, что ты записал в прошлый раз. Сколько из них ты знал до этого? Каждую из систем органов мы будем подробно изучать на следующих уроках.

Все ткани человеческого организма можно разделить на четыре группы.

- **Мышечная ткань** создана способной сокращаться. Благодаря ей мы двигаемся.
- **Нервная ткань** обеспечивает взаимодействие и регуляцию тканей, органов и систем организма.
- **Эпителиальная ткань (эпителий)** покрывает всё наше тело, как с внутренней стороны, так и с внешней. Эпителиальная ткань также производит жидкость, которая смазывает трущиеся во время движения части организма.
- **Соединительные ткани** не позволяют телу рассыпаться, скрепляют его в единое целое. Большинство из этих тканей твёрдые. Однако кровь и лимфу, хотя они и жидкие, учёные также решили отнести к соединительным тканям – потому что они соединяют все части тела воедино, циркулируя по всему организму.

Запомнил? Тогда определи, из какого типа ткани состоят перечисленные ниже части тела. Ответ не всегда будет однозначным, так что не бойся ошибиться.

- Кожа
- Мышцы
- Сухожилия
- Полость рта
- Мозг
- Лёгкие
- Жировая ткань
- Кости

1 НАШЕ
ТЕЛО

2 КОСТИ
И МЫШЦЫ

3 НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

4 ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

5 СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

6 КОЖА И
ИММУНИТЕТ



часть **2** **КОСТИ И МЫШЦЫ**

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- ◇ Основные кости человеческого организма
- ◇ Взаимосвязь костей и мышц
- ◇ Поперечнополосатые (произвольные) и гладкие (непроизвольные) мышцы

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 4. КОСТНАЯ СИСТЕМА	20
урок 5. НАЗВАНИЯ КОСТЕЙ	23
урок 6. ТИПЫ КОСТЕЙ	26
урок 7. СУСТАВЫ	29
урок 8. МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА	32
урок 9. ТИПЫ МЫШЦ	35
урок 10. КИСТИ И СТОПЫ	38



урок 4

КОСТНАЯ
СИСТЕМА
Опора и крепость

СЛОВАРЬ:

- костная система
- сухожилия (связки)
- хрящи
- надкостница

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- осевой (аксиаль-
ный) скелет
- добавочный
(аппендикулярный)
скелет
- позвоночник
- позвонки
- межпозвоночные
диски



На чём держатся наши тела?

Ты пока невысокого роста, не такой большой, как папа и мама. Это потому, что твои кости ещё не выросли. Потрогай спереди свою ногу от ступни до колена. Прощупал кость? Попроси разрешения нащупать её на ноге у мамы или папы. Можешь даже взять линейку и измерить её длину. Видишь, насколько твоя кость меньше? Но это временно. С каждым годом твои кости будут увеличиваться, а ты сам – расти.

От костей зависит не только рост, но и форма твоего тела. Если кости плеча и бедра у тебя широкие, то ты будешь выглядеть плотнее, крепче, чем люди с узкими костями. Это не потому, что ты толще их. Просто ты так устроен, в этом твоя особенность.

Ещё кости являются опорой твоего организма, делают его крепким. В тех местах, где они соединяются друг с другом, они могут двигаться (об этом мы поговорим попозже), но сама кость не гнётся. Она твёрдая и надёжная.

Пошевели пальцами и посмотри, как двигаются кости. Правда, замечательно, что Господь дал нам их?



- Какие три вещи зависят от костей?
- Гнутся ли кости?



Что определяет форму, размер и крепость (силу) человеческого тела? Это делает **костная система** организма. (Помогает ей в этом мышечная система, позволяющая костям двигаться и формирующая наш внешний вид).

В организме взрослого человека 206 костей. Шестьдесят из них находятся в руках, шестьдесят четыре в ногах. Кости составляют примерно 20 %

твоего веса. Они содержат большое количество кальция, который делает их крепкими. По прочности кости могут соперничать с железобетоном!

Что же делают в организме кости?

- Являются основой тела, придают ему крепость, защищают жизненно важные органы.
- Производят кровяные клетки (каждую секунду внутри костей, в *костном мозге*, образуется около 2 миллионов этих клеток!)
- Накапливают кальций и фосфор.

Кости соединяются с мышцами пучками волокон, похожими на шнуры. Они называются **сухожилия** (или **связки**). Благодаря им мышцы, сокращаясь, могут двигать кости. Там, где кости соприкасаются одна с другой, находятся особые валики – **хрящи**, не позволяющие костям стираться. Например, посредством хрящей рёбра присоединяются к *грудине* – вертикально расположенной кости в центре груди.

Снаружи кости покрыты плёнкой, которая так и называется: **надкостница**. За её счёт кости детей растут в толщину по мере того, как их хозяева взрослеют. Именно в надкостницу вплетаются сухожилия мышц, прикрепляющиеся к кости.

Без костной системы мы были бы бесформенными и расплывчатыми, словно медузы.

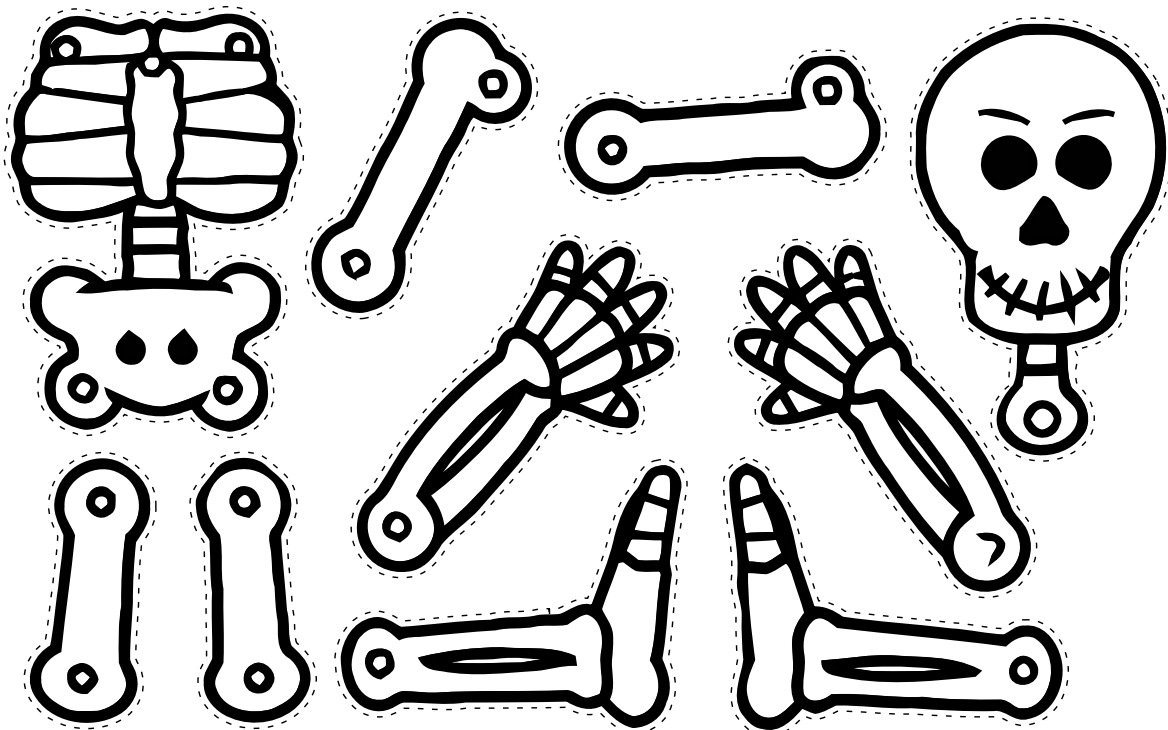
ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

У младенцев больше отдельных костей, чем у взрослого. Например, чтобы малыш мог родиться, его череп состоит из нескольких костей, очень мягко связанных между собой. Потом, в первые месяцы и годы жизни ребёнка, кости черепа срастаются друг с другом.



ВЕСЁЛЫЙ СКЕЛЕТ

Отсканируй или перерисуй маленький забавный скелет, изображённый на этой странице. Наклей рисунок на тонкий картон. Вырежь все детали по контуру, обозначенному точками. В нужных местах аккуратно проколи отверстия (концами ножниц или шилом). Соедини детали проволочками или нитками. Получившийся скелет может двигаться и даже танцевать.



НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Какие три главные функции выполняют кости?
 - Чем мышцы прикрепляются к костям?
 - Благодаря чему кости не трутся одна о другую в местах соединения?
 - Сколько костей у взрослого человека?
 - Какие химические элементы содержатся в костях?



Позвоночник

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Как ты думаешь, какая кость самая длинная?
 - Почему именно она должна быть самой длинной?
 - А какая кость самая маленькая?



ТВОЙ СКЕЛЕТ

Костная система подразделяется на две группы костей, которые составляют две части скелета, имеющие свои названия.

Осевой (аксиальный) скелет состоит из костей черепа, лица, шеи, позвоночника, грудины и рёбер. Эти кости формируют центральную часть тела. Осевой скелет защищает все жизненно важные органы: мозг, сердце, лёгкие. Он состоит из 80 костей.

Добавочный (аппендикулярный) скелет включает кости рук, ног, таза. Эти кости обеспечивают нам силу и подвижность. Добавочный скелет состоит из 126 костей.

Позвоночник – это основа всей костной системы, главная опора тела. Он состоит из 33 (иногда 34) отдельных костей – **позвонков**. Между ними находятся **межпозвоночные диски** из хрящевой ткани. Ночью, когда мы спим, эти хрящи впитывают небольшое количество жидкости. В результате позвоночник слегка растягивается. А днём, когда мы на ногах, сила земного притяжения выдавливает жидкость из межпозвоночных дисков, они сжимаются. Значит, каждое утро ты немножко выше, а к вечеру становишься слегка короче.

Проверь, насколько меняется твой рост. Измерь его как можно точнее сразу же, как только встанешь утром. Сделай то же самое перед сном. Заметил разницу?



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Отдельные части скелета можно различить при ультразвуковом обследовании уже у 5-недельного зародыша (когда он размером с горошину).

НАЗВАНИЯ КОСТЕЙ

Чем ключица похожа на ключ?

урок 5

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



СЛОВАРЬ:

- краниум (череп)
- мандибула (нижняя челюсть)
- позвонки
- стернум (грудина)
- рёбра
- ключица (клавикула)
- скапула (лопатка)
- хумерус (плечевая кость)
- локтевая кость
- лучевая кость
- фемур (бедренная кость)
- тибия (большая берцовая кость)
- фибула (малая берцовая кость)
- запястье
- пястные кости
- фаланги
- пателла (надколенник)
- молоточек
- наковальня
- стремечко



Сколько костей ты сможешь назвать?

Знаешь, сколько костей в твоём теле? Их 206. Правда, много? И у каждой кости есть своё название. Причём обычно не одно. Помимо русских названий каждая кость (и вообще каждая часть человеческого тела) имеет имя на древнем латинском языке. Так повелось издавна. Например, **плечо** по-латински называется **хумерус**, **лопатка** – **скапула**, а **косточки пальцев** – **фаланги**. Не бойся, тебе не нужно учить названия всех 206 костей. Но ведь интересно же запомнить несколько из них!

Три латинских слова ты уже знаешь. Давай выучим ещё несколько. Кости твоей головы все вместе образуют **череп** – **краниум**. С ним соединяется кость, которая открывает и закрывает рот. Это **нижняя челюсть**, или **мандибула**. Теперь потрогай себя за колено. Круглая кость, которую ты нащупал, это **коленная чашечка**, её научное название **надколенник**, или **пателла**. А латинское имя длинной **бедренной кости** в верхней части ноги – **фемур**.

Смотри, как много названий ты запомнил! Если тебе интересно узнать и другие, возьми справочник по анатомии. Там содержатся научные названия всех костей.



- Сколько костей в твоём организме?
- Как называются вместе кости твоей головы?
- Как называется кость, открывающая и закрывающая рот?
- Как называется кость в передней части колена?
- Как называется длинная кость в верхней части ноги?



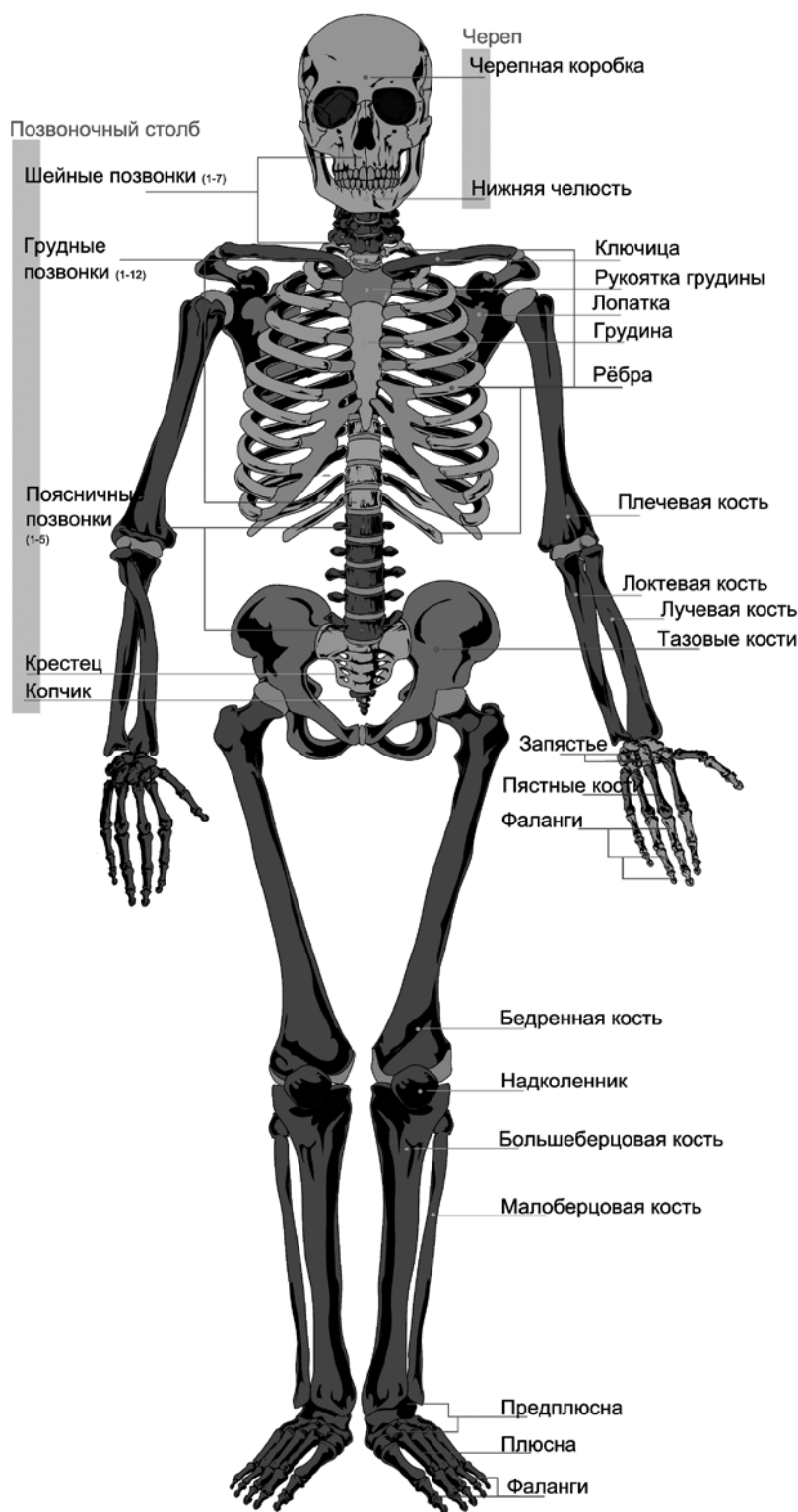


Названия некоторых костей известны всем. Но своё имя есть у каждой, даже самой маленькой косточки. И часто не одно: помимо общеупотребительных, каждая кость по традиции имеет латинское наименование, звучащее порой весьма необычно. Зачем изучать названия костей? Чтобы знать их и понимать роль каждой в организме.

Посмотри на схему, нарисованную здесь, и найди кости, которые перечислены ниже.

Сначала – **череп**, или, по-латински, **краниум** (это несколько костей, сросшихся вместе). С ним соединена **нижняя челюсть** – **мандибула**. Позвоночник

состоит из набора одинаковых костей – **позвонков**. **Грудина**, или **стерnum** – вертикальная плоская кость в середине груди, к которой прикрепляются **рёбра**. **Ключица** (её латинское имя **клавикула** тоже означает «ключик») названа так потому, что при поднятии плеча она движется, словно ключ в замочной скважине. **Лопатка**, или **скапула** – треугольная кость, соединяющая ключицу с плечевой костью. **Плечевая кость** (**хumerus**), а также **локтевая** и **лучевая** – это кости руки, а **бедренная** (**фемур**), **большая берцовая** (**тибия**) и **малая берцовая** (**фибуля**) – кости, составляющие ногу. **Запястье** и **пястные кости** находятся в области кисти рук. **Фаланги** – косточки пальцев рук и ног. **Надколенник**, он же **пателла** или **коленная чашечка** – круглая кость, которая при разогнутом колене легко смещается в стороны. Забавные названия носят три крошечные косточки во внутреннем ухе: **молоточек**, **наковальня** и **стремечко**.



Ежедневно повторяй эти названия, пока не будешь хорошо их знать. Запомнить некоторые из них тебе, возможно, поможет шуточный стишок:

*Как возьму я фибулу,
Дам Вам по мандибуле,
Пусть узнает церебрум,
Как краниум звенит.*

(«Церебрум» – это латинское название головного мозга. Только, пожалуйста, не воплощай этот стишок в реальность!)

Можешь также придумать забавные поговорки или переделать существующие. Например: «Один краниум хорошо, а два лучше!»



ОТМЕТЬ КОСТИ

Одень купальник и напиши на себе смываемым фломастером названия костей – там, где они находятся. А ещё лучше – возьми стикеры, напиши названия на них, а потом приклей в нужных местах. Полюбуйся в зеркало на свою работу. Можешь даже что-нибудь станцевать: например, рэп скелета.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Повтори известные тебе названия костей.
- Что находится выше: краниум или мандибула?
- Что будет двигаться, если пошевелить фалангой?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Что произойдет, если закинуть ногу на ногу и слегка ударить чуть ниже надколенника?
- Зачем нужно знать латинские названия частей тела?



КАК ВАС ТЕПЕРЬ НАЗЫВАТЬ?

Возьми справочник по анатомии. Запомни как можно больше названий костей человеческого скелета – как общеупотребительные, так и латинские. Прежде всего выучи научные названия тех костей, обычные имена которых тебе были известны раньше.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



урок 6

ТИПЫ КОСТЕЙ

Все ли кости сотворены одинаково?



СЛОВАРЬ:

- длинные (трубчатые) кости
- костный мозг
- короткие кости
- плоские кости
- кости неправильной формы
- позвоночный столб

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- перелом
- закрытый перелом
- открытый перелом
- множественный перелом
- коллаген



Чем ребро отличается от бедра?

Давай ещё немного поговорим о костях. Похожи ли они все между собой? Конечно же нет. Они различаются длиной, формой и устройством. Ключица совсем не похожа на ребро. Ведь Бог сотворил каждую кость для своей особой цели. Поэтому они все разные.

Фаланги пальцев на руках и ногах – это **короткие кости**. Они могут двигаться в различных направлениях, чтобы мы могли плавно ходить или что-то брать в руки. **Длинные кости** также называются **трубчатыми** (из-за их устройства). Это, например, *фемур, тibia, фибула, хумерус*, локтевая и лучевая кости. Они способны выдерживать очень большие нагрузки и делают тело крепким. **Плоские кости** (например, *рёбра*) служат для защиты мягких органов, таких как лёгкие и сердце. И, наконец, **кости неправильной формы** – например, *ключица*. «Неправильной» их форма выглядит лишь в сравнении с другими костями, но на самом деле каждая из этих костей создана такой, чтобы она могла в совершенстве выполнять свои задачи.



• Назови четыре формы костей.



Все кости нашего организма, в зависимости от их формы, можно разделить на четыре группы: длинные, короткие, плоские и кости неправильной формы.

Кости рук и ног – **длинные (трубчатые) кости**. Они определяют рост человека и выдерживают его вес. В утолщениях на своих краях они содержат **костный мозг** – ткань, непрерывно производящую эритроциты: около двух миллионов каждую секунду. Там же образуется большое количество лимфоцитов и *тромбоцитов*. Подробнее ты узнаешь об этом немного позже.

Короткие кости находятся на пальцах рук и ног, кистях и стопах. Конструкция из нескольких коротких деталей, подвижно соединённых друг с другом, способна совершать множество движений. Например, наши пальцы состоят из коротких фаланг (большие – из двух, все остальные – из трёх). Поэтому они ловкие и подвижные.

Плоские кости – это лопатки (*скапулы*), кости черепа (*краниум*), грудина (*стернум*), рёбра и кости таза. Их основная задача – защита жизненно важных органов: мозга, сердца, лёгких и других. Они также содержат большое количество костного мозга.

Все остальные кости называют **костями неправильной формы**. Каждая из них не похожа на остальные. Разумеется, «неправильными» они только кажутся: все они созданы так, чтобы в совершенстве могли выполнять свои задачи. Например, позвонки имеют округлую (с выступами) форму с отверстием посередине, чтобы надёжно защищать проходящий сквозь них *спинной мозг*. 26 отдельных позвонков располагаются один над другим, образуя изогнутый **позвоночный столб**. Благодаря этому мы легко можем наклоняться в разные стороны.

Кости лица (тоже относящиеся к костям неправильной формы), наряду с мышцами и жировой тканью, делают тебя неповторимой личностью.

Каждая кость выполняет свои особые задачи внутри уникального Божьего творения – человеческого тела.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

У людей и жирафов – одинаковое количество шейных позвонков. Просто у жирафов они гораздо длиннее.



УВЛЕКАТЕЛЬНО О КОСТЯХ

Повтори названия костей, которые мы изучили. Расскажи о них друзьям или родителям. Постарайся, чтобы твой рассказ был интересным. Потом поиграйте: называйте по очереди различные кости (не повторяясь). Кто знает больше?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Какие кости созданы для того, чтобы защищать внутренние органы?
- К какому типу относятся кости, формирующие твоё лицо?
- Какой тип (или типы) костей связан с кровеносной системой (образованием новых клеток крови)?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Почему костный мозг, находящийся внутри длинных и плоских костей, мягкий, а не твёрдый?
- Зачем кисть руки состоит из множества небольших костей?



ПЕРЕЛОМЫ

Кости обладают очень высокой прочностью: они прочнее железобетона. Но иногда и они не выдерживают удара или напряжения и ломаются. Происходит **перелом**.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



Если кость сломалась, не повредив окружающие её мышцы, говорят о **закрытом переломе**. Иногда сломанная кость изнутри прорывает мышцу и кожу. В этом случае мы имеем дело с **открытым переломом**. Когда кость ломается одновременно в двух и более местах – это **множественный перелом**. Переломы также различают по их направлению и форме: они могут быть *продольные, поперечные, косые, оскольчатые, винтообразные* (когда части кости повёрнуты относительно своего нормального положения) и другие.

Если перелом происходит под надкостницей, а она сама остаётся целой, части кости не смещаются со своих мест. Это *перелом без смещения* или *поднадкостничный*. Наконец, встречаются *неполные переломы* – трещины и надломы.

Чтобы вылечить перелом, врачам нужно правильно сложить сломанную кость и зафиксировать её, пока она не срастётся. Фиксацию делают, прибинтовывая к телу в районе перелома *шину* или накладывая гипсовую повязку. Господь, создавая кости, заложил в них возможность восстанавливаться. Сначала клетки иммунной системы – лейкоциты – очищают место перелома от сгустков крови и погибших тканей. Затем образуются новые кровеносные сосуды, к месту перелома доставляются питательные и строительные материалы, необходимые для восстановления кости. На месте перелома образуется хрящ. Потом постепенно его клетки заменяются новыми костными клетками. Этот процесс обычно длится несколько недель. Но когда кость восстановится, она может стать даже прочнее, чем была раньше.

Цель: определить, что делает кости прочными.

Необходимые материалы: две чистые кости куриной голени, две банки с крышками, уксус.

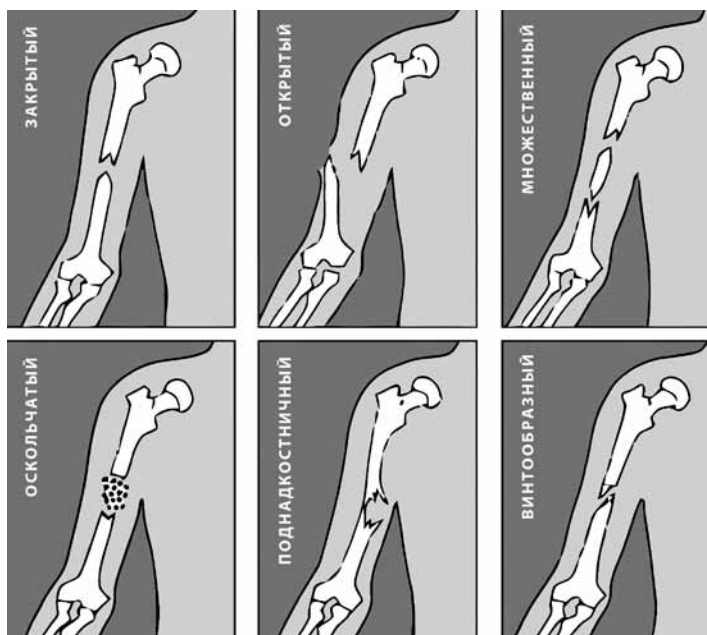
Ход работы

1. Положи одну кость в банку и залей уксусом. Закрой банку крышкой, чтобы уксус не испарялся.
2. Положи вторую кость в сухую банку. Оставь банку открытой, чтобы обеспечить свободный доступ воздуха.
3. Через три или четыре дня осмотри кости.
4. Кость, находившаяся на открытом воздухе, стала очень сухой. Попробуй её сломать. Это должно легко получиться – ведь кость уже не живая.
5. Теперь рассмотри кость, которая была в уксусе. Как она изменилась?
6. Постарайся сломать эту кость. Получилось?

Выводы

В уксусе кость стала гибкой. Она гнётся, но не ломается. Уксус растворил элемент кальция, содержащийся в кости. Теперь она состоит только из **коллагена** – эластичного белка, входящего в состав кости.

Без кальция кости теряют прочность. Твоим костям тоже нужен кальций, чтобы быть прочными. Много кальция содержится в молоке, сыре, сое, фасоли, миндале, апельсиновом соке.



Типы переломов

СУСТАВЫ

Что связывает нас всеедино

урок 7



СЛОВАРЬ:

- сустав
- блоковидный сустав
- шаровидный сустав
- цилиндрический сустав
- эллипсоидный сустав
- седловидный сустав
- плоский сустав

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- синовиальная жидкость



Колено и дверь – что общего?

Пошевели, пожалуйста, пальцами. А теперь поверти головой, покивай. Наклонись и достань руками пол. Пройди по комнате – сначала как обычно, а потом попробуй смешно вскидывать колени. Разные части твоего тела могут двигаться относительно друг друга. Это возможно благодаря **суставам** – местам соединения костей.

Часть суставов позволяют костям двигаться только в одном направлении. Такими суставами обладают наши пальцы. Они могут сгибаться вперед и назад, но не в стороны. (Исключение составляют большие пальцы, они более подвижные). Колено тоже сгибается лишь в одном направлении.

Плечевой сустав гораздо более подвижный. Ты можешь двигать рукой практически в любом направлении. Бог сделал таким твоё плечо, чтобы ты мог поднимать руки, разводить их в стороны, делать самую разнообразную работу и даже дотянуться и почесать себе спину.

Шея тоже поворачивается в разные стороны, давая тебе возможность видеть всё, что происходит вокруг. Каждый сустав нашего тела Господь устроил наилучшим образом.

- ?
- Что такое сустав?
 - Как двигается коленный сустав?
 - Как двигаются суставы шеи?



Подвижные места соединений костей друг с другом называются **суставами**. От устройства сустава зависит, какие движения может совершать наше тело в этом месте. Кости черепа соединены без суставов, неподвижными сочленениями. Суставы между позвонками малоподвижны. Но большинство суставов позволяют костям дви-

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





Рентгеновский снимок тазобедренного сустава – пример шаровидного сустава

гаться в различных направлениях. Это делает наше тело гибким и способным выполнять множество действий.

Выделяют шесть типов суставов.

Блоковидный сустав (например, колени и пальцы) может двигаться только в одной плоскости – вперёд и назад.

Шаровидный сустав (например, тазобедренный и плечевой) двигается в двух плоскостях и позволяет делать вращательные движения.

Цилиндрический сустав (например, между I и II шейными позвонками) обеспечивает вращательные движения.

Эллипсоидный (мыщелковый) сустав (например, между пястными костями) делает возможным движение в двух плоскостях, но без вращения. Пальцами можно двигать вперёд-назад и в стороны, но вращать ими невозможно.

Седловидный сустав: место, где большой палец соединяется с запястьем. Форма сустава, напоминающая седло, обеспечивает большому пальцу дополнительную свободу по сравнению с другими пальцами.

Плоский сустав: между костями запястья. Плоская поверхность одной кости соединена с плоской поверхностью соседней.

Каждый сустав задуман и сотворён Богом для выполнения своей задачи. Что было бы, если бы суставы пальцев позволяли фалангам двигаться в любом направлении и вращаться? Мы не смогли бы ничего удерживать в руке! Поэтому Господь ограничил степени свободы этих суставов. А вот плечевой сустав Он сконструировал максимально свободным, чтобы мы могли дотянуться до всего, что нам надо (даже до середины спины, когда она чешется).



«СУСТАВЫ» ВОКРУГ НАС

Поищи у себя дома предметы, которые устроены так же, как суставы в твоём теле.

Какому типу они соответствуют?

Например:

- дверные петли,
- раздвижные двери,
- конструктор ЛЕГО
- орехокол
- ножницы, плоскогубцы

Будь внимателен – и ты отыщешь вокруг ещё множество «суставов».



Рентгеновский снимок кисти – пример блоковидного сустава

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

? • Какие типы суставов ты знаешь?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

? • Зачем нам нужны различные типы суставов?
• Что было создано раньше: суставы в твоём организме или напоминающие их соединения у тебя дома?



УДИВИТЕЛЬНЫЕ СУСТАВЫ

Суставы – это не просто места, где одна кость упирается в другую. Как добиться того, чтобы каждая кость оставалась на своём месте, и в то же время свободно двигалась? Чтобы решить эту кажущуюся невыполнимой задачу, Господь создал прочные и гибкие *связки* – плотные образования из особой соединительной ткани, скрепляющие кости между собой в подвижном состоянии.

Ещё очень важно, чтобы во время движения кости не тёрлись друг о друга, иначе они быстро изнашиваются. Поэтому соприкасающиеся костные части покрыты гладкой тканью – *хрящом*. Кости скользят по хрящу и не трутся. Ещё большую плавность движениям придаёт содержащаяся в суставах **синовиальная жидкость**.

Связки полностью охватывают сустав. Этим они соединяют кости, одновременно обеспечивая им подвижность, а также удерживают синовиальную жидкость внутри сустава.

Цель: создать модель сустава.

Необходимые материалы: два деревянных карандаша, резинка, маленький гвоздь.

Ход работы

1. Соедини два карандаша концами, как будто это две кости.
2. Свяжи концы карандашей широкой резинкой.
3. Между концами карандашей закрепи гвоздь.
4. Плотнo обмотай карандашный «сустав» резинкой – словно связкой.
5. Попробуй подвигать изготовленный сустав. Остаются ли при этом концы карандашей соединёнными вместе?



Коленный сустав человека

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6

урок 8

МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА

Совершая движения



СЛОВАРЬ:

- мышцы (мускулы)
- мышечная система
- сухожилия
- бицепс
- трицепс
- грудная мышца
- трапецевидная мышца
- большая ягодичная мышца (глютеус максимус)
- диафрагма



Какие мышцы машут молотком?

Потрогай левой рукой правую между плечом и локтем. Чувствуешь под кожей упругую эластичную ткань? Это одна из многих **мышц** (или **мускулов**) твоего тела. Согни руку, поднеся кулак к плечу. Что произошло с этой большой мышцей? Она стала твёрдой. Снова выпрями и расслабь руку. Что происходит с мышцей? Она расслабилась и как будто уменьшилась.

Именно благодаря мышцам, прикрепленным к костям, ты можешь двигаться. Без работы мускулов мы были бы неподвижны, словно статуи. Кости определяют твой рост и придают телу общую форму, а мышцы окончательно формируют тебя, оформляют твой внешний вид.

Ты уже знаешь названия главных костей. Сумеешь быстро показать, где находятся краниум, мандибула, пателла и фемур?.. А сегодня мы запомним названия нескольких мышц. Та большая мышца на руке, которую ты нащупывал, – это **бицепс**. На задней стороне руки,

напротив неё, находится **трицепс**. Эти две мышцы сгибают и разгибают руку. Одна из важнейших мышц – это **диафрагма**, мышца, располагающаяся внутри рёбер под лёгкими. Она участвует в дыхании, увеличивая объём груди во время вдоха и помогая лёгким расширяться



- Какая основная задача мышц?
- Как называются мышцы в верхней части руки?
- Что делает диафрагма?



Ты любишь бегать и прыгать? Играешь в футбол или на гитаре? Всё это, любое твоё движение возможно благодаря **мышцам** (другое их название – **мускулы**). **Мышечная система** работает вместе с костной, обеспечивая движение различных частей тела. Мышцы крепятся

к костям **сухожилиями** – соединительными волокнами из **коллагена** – особого эластичного белка.

Когда мышца сокращается, она укорачивается и тянет за собой кость. Например, твоя рука сгибается, когда сокращается мышца на передней поверхности плеча – **бицепс**. А вот работать на растяжение мышцы не могут. Они могут расслабиться, но при этом не перемещают кости, а только освобождают их из прежнего положения. Поэтому, чтобы ты мог разогнуть руку, существует другая мышца – **трицепс**. Она находится на задней стороне плеча и, сокращаясь, распрямляет руку, когда бицепс расслабляется.

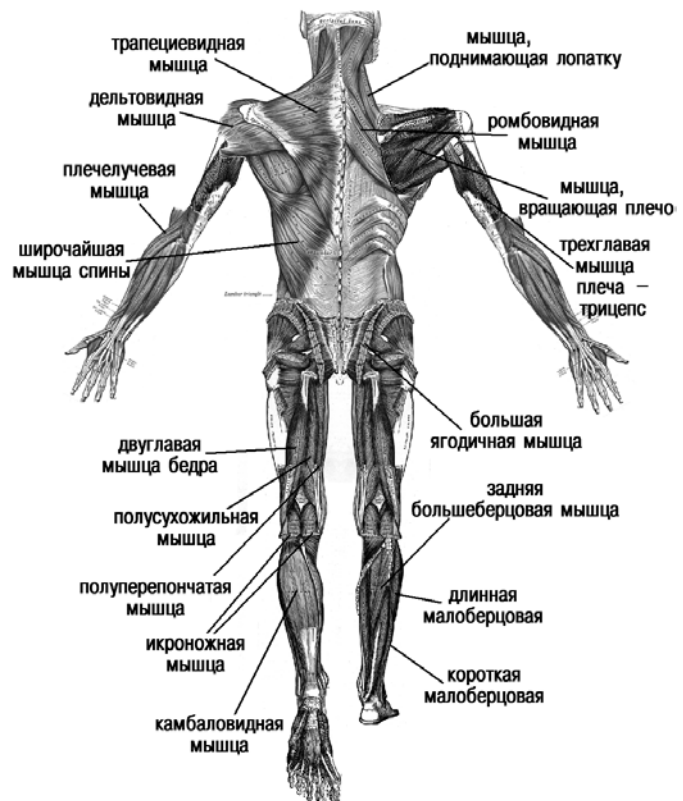
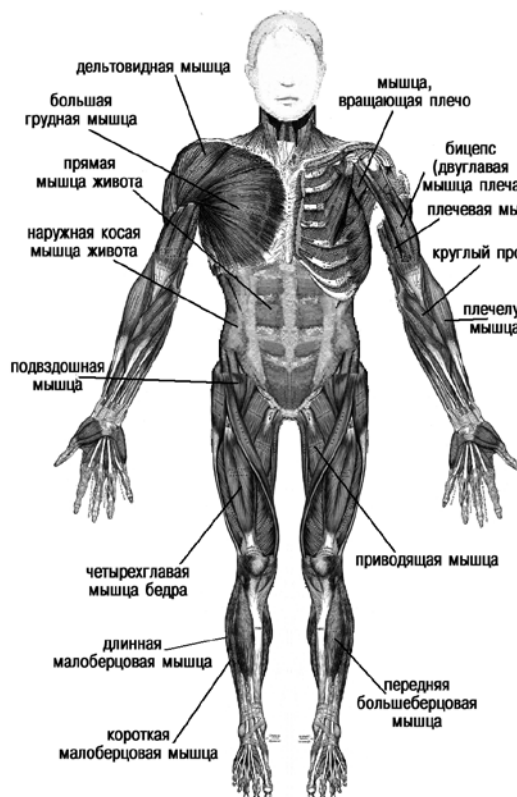
Так мускулы и работают: парами. Пары мышц располагаются по всему телу, обеспечивая возможность различных движений.

Давай запомним названия некоторых из них. Ты уже знаешь бицепс и трицепс в плечевой части руки. **Грудная мышца** находится в верхней части груди. **Трапециевидная мышца** охватывает верхнюю часть спины и плеча. **Большая ягодичная мышца** (у неё красивое латинское название – **глютеус максимус**) приводит в движение ногу. Особая мышца – **диафрагма** – располагается под лёгкими. Её сокращение увеличивает объём груди, чтобы в лёгкие мог войти воздух.

Разумеется, мышц в нашем теле гораздо больше: целых 640! Если ты хочешь выучить названия и других мускулов, найди их на картинках внизу или в справочнике по анатомии.



Скелет и мышцы



НАШЕ
ТЕЛО

КОСТИ
И МЫШЦЫ

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

КОЖА И
ИММУНИТЕТ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Когда мы хмурим брови, то задействуем больше мышц, чем при улыбке. Лучше улыбаться!

Ещё одна задача мышц – формирование нашего облика, внешнего вида наших тел. Вместе с жировой тканью они определяют все наши черты и объём тела. Твоё неповторимое лицо тоже образовано ими. Лицевые мышцы управляют выражением твоих эмоций и чувств. Подойди к зеркалу и покривляйся немного!..



НАЙДИ ПАРУ

Цель: найти у себя пары мышц.

Необходимые материалы: не требуются.

Ход работы

1. Выпрями левую руку. Пощупай бицепс. Он должен быть длинным и расслабленным.
2. Пощупай трицепс. Он должен быть напряжённым (плотным).
3. Согни руку к плечу и снова пощупай мышцы. Теперь бицепс стал более коротким и твёрдым, а трицепс – длинным и расслабленным.

Найди у себя как можно больше пар мышц. Попробуй согнуть ногу, помахать ею, сожми кулак, улыбнись, нахмурься. Иногда трудно понять, какая именно мышца работает и где находится парная ей. Когда мы улыбаемся или хмуримся, то задействуем не одну пару мышц, а сразу несколько.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Какова на ощупь сократившаяся мышца?
- Какова на ощупь расслабленная мышца?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Как мышца узнаёт, что надо сокращаться?
- Как на лице выражаются эмоции?



РАБОТА МЫШЦ

На третьем уроке ты узнал, что мышечные клетки могут сокращаться и растягиваться. Это делает наши мускулы упругими и сильными. Мышечная клетка сокращается, когда получает импульс от мозга через присоединённое к ней *нервное окончание*.

Основная часть мышц предназначена управлять костями. Но у них есть и другие задачи. Может быть, ты уже знаешь, что сердце – это тоже мышца, её задача двигать по всему организму кровь. В различных частях тела ей, по мере возможности, помогают в этом другие мускулы. Так, мышцы голени не только управляют движением ноги, но, сокращаясь, сдвливают вены и проталкивают кровь вверх, обратно к сердцу. Поэтому делать упражнения для ног полезно и для сердца. А ещё мышцы рук и ног помогают движению по организму *лимфы*. Лимфатическую систему мы будем изучать на 32 уроке.

Другие мышцы, сокращаясь и растягиваясь, перемещают пищу по всему *пищеварительному тракту*: начиная от горла, вниз по пищеводу, в желудок, а затем по кишечнику.

ТИПЫ МЫШЦ

Все ли они одинаковые?

урок 9

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



СЛОВАРЬ:

- произвольные мышцы
- непроизвольные мышцы
- гладкие мышцы

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- поперечно-полосатые мышцы
- сердечная мышца



Чем отличается сердце от бицепса?

Что нужно сделать, чтобы мышцы начали работать? Любое движение, даже самое маленькое! Ты ходишь, бегаешь или переворачиваешься во сне с боку на бок. Ты моргаешь глазами, показываешь язык или корчишь рожицы. И твои мышцы работают, работают, работают!..

Чем больше ты используешь мускулы, тем больше и сильнее они становятся. Если заниматься физическими упражнениями каждый день, можно стать сильным и здоровым.

Большинство мышц начинают работать, когда ты хочешь совершить то или иное действие: поднять руку, сделать шаг, улыбнуться. Но некоторые мышцы работают даже без твоего ведома. Одной из них является сердце. Оно сокращается много раз в минуту, спишь ты или бодрствуешь. Когда ты выполняешь упражнения или занят физической работой, сердце сокращается чаще. Тебе не приходится думать об этом: это происходит автоматически.

Так же автоматически – непроизвольно – работают мышцы желудка и кишечника, перемещая пищу. И диафрагма, обеспечивая твоё дыхание, не спрашивает тебя каждый раз, хочешь ли ты вздохнуть. Тебе не нужно об этом думать.



- Как заставить мышцы двигаться?
- Как можно укрепить мышцы?
- Какие мышцы двигаются без твоего ведома?



Мышцы, названия которых ты запомнил на прошлом уроке, сокращаются по твоему желанию. Ты сам, по собственной воле, решаешь, когда и какое движение хочешь сделать. Это **произвольные мышцы**.

Но в организме есть и другие мускулы, работающие без твоего ведома, – **непроизвольные мышцы**. Это, прежде всего, сердце,



которое перемещает кровь по всему телу. Оно без остановки автоматически сокращается и расслабляется, спишь ты или бодрствуешь. Диафрагма, увеличивающая объём грудной клетки во время вдоха, хотя и относится обычно к произвольным мышцам, мало поддается контролю сознания.

Остальные непроизвольные мышцы называются **гладкими мышцами**. Эти мускулы находятся, например, внутри *пищеварительного тракта* и перемещают по нему пищу.

Непроизвольные мышцы важны для нормальной работы нашего организма. У тебя достаточно забот, чтобы ещё думать о том, как двигать пищу по кишечнику или контролировать сердцебиение!

Без мышц мы были бы совершенно беспомощны и неподвижны. Поэтому нужно заботиться о них: правильно питаться, делать зарядку, заниматься спортом. Основной строительный материал мускулов – это белок. Ты снабжаешь им мышцы, когда ешь мясо и фасоль, пьёшь молоко.

Господь задумал мышцы, чтобы они постоянно были готовы к работе. Когда мускулы трудятся, они становятся больше и сильнее. Если тренировать их каждый день, у тебя будет больше энергии и сил для всего, чем ты занимаешься. Помни, что при очень сильном или резком напряжении мышца может разорваться. Поэтому занятия нужно начинать с растяжек и увеличивать нагрузку постепенно.



Перед физическими упражнениями
нужно делать растяжки



УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ МЫШЕЧНОЙ ПАМЯТИ

Очень часто мышцы и мозг работают вместе. Если ты повторяешь какое-то действие много раз, они его запоминают, «учатся» выполнять правильно – и у тебя постепенно получается всё лучше и лучше. Повторяй эти упражнения в течение недели, а потом сравни свои результаты в начале и в конце.

Упражнение 1. Возьми секундомер и засеки, сколько секунд ты прстоишь на одной ноге.

Упражнение 2. Напиши свое имя другой рукой (не той, которой пишешь обычно). Выполняй это задание утром и вечером.

Упражнение 3. Встань и вытяни вперёд руку. Попроси кого-нибудь взять линейку и держать ее перед твоей рукой так, чтобы метка «ноль» была на уровне твоего указательного пальца. Потом линейку нужно отпустить. Твоё задание: не меняя положения руки и тела, только сжимая ладонь, поймать падающую линейку. Каждый раз отмечай, на какой метке ты её поймал. Чем быстрее у тебя будет получаться схватить линейку, тем меньше окажется это число.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- На какие два типа можно разделить все мышцы твоего тела?
 - Как сохранить свои мышцы здоровыми?
 - Как учатся наши мышцы?
 - Чем полезны физические упражнения?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Нужно ли тренировать мышцы лица?



МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

Ты уже знаешь, что существуют два типа мышц – *произвольные* и *непроизвольные*. Они различаются не только по принципу работы, но и по строению. Произвольные, или *скелетные* мышцы имеют ещё одно название: **поперечно-полосатые**. Их так называли потому, что мышечная ткань, их образующая, имеет вид полос, волокон, сросшихся друг с другом.

Сердечная мышца по своему строению – тоже поперечно-полосатая, но её выделяют в другую, отдельную группу. В отличие от скелетных мышц, сердце сокращается непроизвольно. Более того: оно никогда не устаёт! Если ты долго ходишь, бегаешь или занимаешься спортом, мускулы твоих ног и рук устают, теряют силу. А сердечная мышца трудится без усталости и остановки на протяжении всей человеческой жизни.

Третья группа мускулов по их строению – это *гладкие мышцы*. Именно так устроен непроизвольный тип мышц. Особые их задачи, особая роль в организме требует и особого устройства. Чтобы перемещать еду по пищеварительному тракту, двигать кровь по сосудам, держать веки открытыми, гладкие мышцы должны уметь постоянно совершать длительные сильные сокращения. Небольшие клетки гладкомышечной ткани образуют не волокна, а пластины.

Каждая группа мускулов создана таким образом, чтобы успешно выполнять свои задачи. Подумай, для чего созданы мышцы, перечисленные ниже, и к каким группам они относятся:

- язык
- пищевод
- матка
- диафрагма
- бицепс и трицепс
- сердце.



Занятия спортом развивают и укрепляют мышцы

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



урок 10

КИСТИ
И СТОПЫ

Особые Божьи конструкции



СЛОВАРЬ:

- толстая кожа
- ногти



Как Господь устроил кисти рук и стопы ног?

Каждую часть человеческого тела Господь задумал и сотворил с определённой целью, сделал её неповторимой и уникальной. Кисти рук и стопы – вот ещё одни дивные устройства, дарованные нам Создателем.

Бог в достатке снабдил наши кисти мышцами и суставами, чтобы они были подвижными и умелыми. Мы можем делать ими самую разнообразную работу: брать кирпичи и складывать стену, держать карандаш, управляться с ложкой и вилкой, гладить котёнка, удерживать маленькую тонкую иголку и ловко с ней управляться, можем играть на музыкальных инструментах или почесать там, где чешется.

А что мы делали бы без стоп?.. Они созданы так, чтобы выдерживать вес всего тела. Стопы настолько хорошо держат нас, что мы не спотыкаемся и не падаем (ну, разве что иногда).

Посмотри внимательно на пальцы рук и ног. Кожа здесь не такая, как на остальных участках тела. Она называется **толстая кожа**. Благодаря ей предметы, которые мы берём, не выскальзывают из наших рук; мы можем ходить босиком и не скользить. А кончики пальцев покрыты **ногтями**, защищающими их от случайных ударов. Поистине, кисти и стопы созданы великим Конструктором!



• Что уникального в строении наших кистей рук и стоп?



Кисти рук и стопы – одни из самых удивительных частей нашего тела. Кисти предназначены для того, чтобы мы могли брать, поднимать и держать всевозможные предметы. Они снабжены большим количеством нервных окончаний и суставов, чем любая другая часть тела. Когда мы кладем в рот конфету, в кисти нашей руки работают

одновременно более 30-ти суставов и 50-ти мышц. Почти в любой работе, производимой кистью, участвует большой палец. Пользуясь кистями рук, человек осуществил технический прогресс и создал удивительные вещи. Свою способность к творчеству, которая ставят человека на особое место среди всего Божьего творения, мы в большинстве случаев реализуем через кисти рук.

Мы способны удерживать руками большущий арбуз и крохотную иголку, можем гладить котёнка и забивать гвозди, можем держать смычок, перебирать струны, играть на клавишах, можем рисовать, лепить, писать, изготавливать сложные изделия, можем работать на клавиатуре компьютера или почесаться, если очень захочется. Будь наши кисти устроены проще, всё это было бы нам недоступно.

Стопы задуманы Господом так, чтобы они выдерживали вес нашего тела, принимая на себя его нагрузку во время ходьбы, бега, прыжков. Стопы ощущают малейшее изменение поверхности, по которой мы идём, помогая нам удерживать равновесие на самых сложных участках пути. Они созданы одновременно плотными и чувствительными. Это позволяет нам уверенно ощущать себя и свободно перемещаться по окружающему нас миру.

Наши ладони и подошвы – рабочие поверхности кистей и стоп – покрыты особой **толстой кожей**. Благодаря ей предметы, которые мы берём, не выскальзывают из рук; мы можем ходить босиком и не скользить. Эта кожа покрыта тонкими рельефными *папиллярными линиями*. На ней не растут волосы. Кончики пальцев рук и ног защищены от случайных ударов **ногтями** – тонкими роговыми пластинками.



Наши ладони удерживают самые различные предметы



С помощью кистей рук мы способны на множество дел!



ПОСТИГАЕМ ЗАМЫСЛ

Цель: проверить, для какой работы созданы наши стопы и кисти.

Необходимые материалы: карандаш, стакан.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



Ход работы

1. Попробуй пройтись на руках (если ты не умеешь удерживать равновесие в этом положении, попроси кого-то из друзей поддержать тебя за ноги). Что ты чувствуешь в кистях? Сможешь ли ты целый день ходить на руках?
2. Попробуй написать свое имя, держа карандаш пальцами ног. Как у тебя это получится? Почему рукой писать легче, чем ногой?
3. Попробуй взять стакан, не используя большой палец. А потом попробуй взять его двумя пальцами – большим и любым другим. Кисть нашей руки сконструирована так, чтобы большой палец был противопоставлен остальным. Это позволяет нам брать и удерживать всевозможные предметы. Без большого пальца это было бы или очень трудно, или вообще невозможно.
4. Попробуй пощелкать пальцами, не используя большой. Получилось?..



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Какой палец самый важный и почему?
 - Что особенного в строении стоп и ладоней?
 - Для чего сотворены ногти?

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Крайние пальцы ног человека, по аналогии с пальцами руки, называются большой палец и мизинец. Остальные три обозначают номерами 2, 3 и 4, начиная счёт с большого пальца.

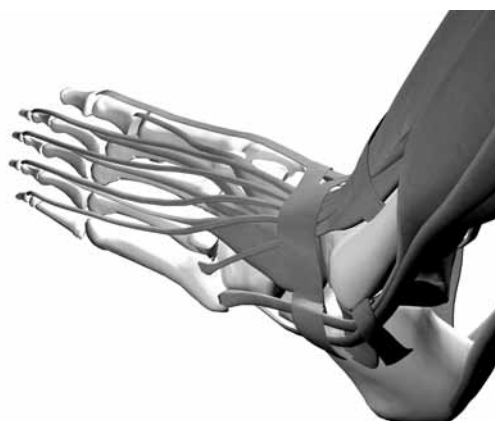
ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Для какой работы созданы кисти рук?
 - Для какой работы созданы стопы?



АНАТОМИЧЕСКИЙ РИСУНОК

Возьми справочник по анатомии. Глядя на содержащиеся в нём изображения, сделай в своём альбоме детальный рисунок костей и мышц, образующих кисти и стопы. Подпиши каждую кость и каждый мускул. Обрати особое внимание на типы суставов в различных частях кистей и стоп.



часть **3** **НЕРВЫ И ЧУВСТВА**

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- ◇ Значение нервной системы для организма
- ◇ Контроль жизнедеятельности, осуществляемый мозгом
- ◇ Специфика пяти чувств

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 11. НЕРВНАЯ СИСТЕМА	42
урок 12. ГОЛОВНОЙ МОЗГ	45
урок 13. МЫШЛЕНИЕ И ОБУЧЕНИЕ	48
урок 14. РЕФЛЕКСЫ И НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ ...	54
урок 15. ПЯТЬ ЧУВСТВ. ОСЯЗАНИЕ	58
урок 16. ГЛАЗ. ЗРЕНИЕ	62
урок 17. УХО. СЛУХ	66
урок 18. ЯЗЫК И НОС. ВКУС И ЗАПАХ	69



урок 11

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Скоростная линия связи



СЛОВАРЬ:

- нервная система
- нервы
- спинной мозг
- центральная нервная система
- периферическая нервная система



Откуда пальцы знают, что от них хочет мозг?

Ты уже знаешь, что каждым своим движением мы обязаны мышцам. Помнишь и то, что большинство мышц начинают двигаться по твоему желанию. Значит, команду двигаться мышцам отдаёт твой мозг. Но как мышце удаётся услышать его приказ?

Для того чтобы мышца сократилась, мозг посылает ей специальные сигналы. В твоём организме есть для них специальная «скоростная линия связи» Это **нервная система**. Она состоит из особой – нервной – ткани. Отдельные цепочки этой системы называются **нервы**. Они по цепочке соединяют мозг (свой «командный пункт») со всеми частями тела.

Связь эта двусторонняя. Сигналы идут и в обратном направлении: от различных органов к мозгу. Благодаря этому ты испытываешь чувства: видишь, слышишь, ощущаешь прикосновения, вкус и запах.

Сам мозг тоже является частью нервной системы. На следующих уроках мы подробнее поговорим о его работе.

- ?
- Как называется система, посылающая сигналы мышцам?
 - Какая часть нервной системы самая главная?
 - Как сигналы доходят от мозга ко всем частям тела?
 - Как идут сигналы от различных частей тела к мозгу?



Не имея связи с мозгом, наши мышцы были бы совершенно бесполезными, потому что не могли бы двигаться. Именно **нервная система** служит для передачи информации к мышцам от головного мозга – контрольного центра всего нашего организма. Этот «командный пункт» соединяется со спинным мозгом, расположенным внутри позвоночного канала. **Спинной мозг** разветвляется на множество **нервов**, цепочки которых тянутся в каждый уголок организма. Головной и спинной мозг

составляют **центральную нервную систему**. Нервы и некоторые органы, такие как глаза и уши, относятся к **периферической нервной системе**.

Нервная система выполняет в организме две задачи. Во-первых, она посылает информацию от мозга ко всем органам, во-вторых, передаёт информацию от различных частей тела головному мозгу. Это – мгновенная линия связи, скоростная информационная дорога с двусторонним движением. Головной мозг, управляя всеми процессами в нашем теле, посылает сигналы вниз через спинной мозг и дальше по нервным волокнам – к мышцам и ко всем другим органам. Многие сигналы отправляются автоматически. Например: заставляют биться сердце, дышать, моргать. Другие указания мозга являются результатом осознанной мысли. Например, сигнал руке подняться, опуститься, взять ручку.

Информация, идущая от органов чувств (глаз, ушей, нервных окончаний кожи и т.д.), движется в обратном направлении, к головному мозгу. Там она обрабатывается, и мозг принимает решение, как ему отреагировать. Часто этот процесс тоже происходит непроизвольно, независимо от нашего желания. Например, когда ты бежишь, сигналы от мышц и лёгких сообщают мозгу, что тебе необходимо больше кислорода. Тогда мозг приказывает им повысить частоту дыхания и сердцебиения. В других случаях мозг ждёт нашего решения, как мы хотим поступить: остановиться или продолжать бежать; а может быть, задействовать свои органы чувств: что-нибудь рассмотреть, понюхать, потрогать, попробовать на вкус. Об этих процессах мы поговорим подробнее на следующих уроках.



Нервная система человека состоит из головного мозга, спинного мозга и множества нервных ветвей



ИЗМЕРЯЕМ ВРЕМЯ РЕАКЦИИ

Цель: определить время, за которое нервные импульсы проходят от глаза к головному мозгу, а от него – к руке.

Необходимые материалы: шарик для настольного тенниса (или любой другой маленький предмет), линейка.

Ход работы

1. Положи руку на стол.
2. Попроси приятеля взять шарик и отпустить его над твоей ладонью с высоты

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



примерно 30 см. Постарайся как можно быстрее убрать руку, чтобы шарик её не задел.

3. Повтори то же самое, когда шарик падает с высоты 20, а затем 10 см.

Выводы

Чем выше находится шарик, тем дольше он падает. Время, за которое ты успеваешь отдернуть руку, это время твоей реакции: оно понадобилось, чтобы мозг получил информацию о падении шарика, учёл твоё желание убрать руку, отдал приказ мышцам руки, и те этот приказ выполнили.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Случалось тебе так удариться локтем, что пальцы немели? В области локтя, между костями, проходит локтевой нерв. Если его ушибить, сигналы об ударе отправляются не только к мозгу, но и к пальцам, вызывая в них ощущение онемения или покалывания.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Назови три основные части нервной системы.
 - Как работала твоя нервная система, когда ты проверял скорость реакции?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Где происходит сбор информации, которая потом поступает от тела к головному мозгу?



ЧЕЛОВЕК – ВЕНЕЦ ТВОРЕНИЯ

Нервная система человека невысказанно сложна и совершенна. Большинство биологов считают, что это самая высокоорганизованная система в мире. Она позволяет человеку совершать то, что недоступно



больше ни одному существу на земле. Люди способны размышлять, принимать решения, общаться друг с другом при помощи речи, обладают творческими способностями. Нервная система обслуживает эти наши умения и возможности, но не является их причиной. Способность мыслить, делать выбор, принимать свободные решения – это великий дар Творца, делающий нас Его образом.

Напиши список того, что умеют делать люди и не умеют животные. Почему люди способны на это?

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Капитан корабля

урок 12



СЛОВАРЬ:

- **головной мозг** (энцефалон)
- **большой мозг** (церебрум)
- **мозжечок** (церебеллум)
- **мозговой ствол**
- **полушария**
- **мозолистое тело**
- **кора головного мозга**
- **продолговатый мозг**
- **гипофиз**

Как головной мозг контролирует все наши действия?



Странно было бы спрашивать, знаешь ли ты, где находится **головной мозг**. Это понятно из самого его названия. Чтобы надёжно защитить этот главный орган нашего тела, Бог создал прочный череп. Мозг командует всем, что делает твоё тело, контролируя движения мышц. Ты видишь, ощущаешь запахи и прикосновения тоже благодаря ему. Более того: именно в мозгу происходят мыслительные процессы, обучение, запоминание.

Головной мозг состоит из трёх основных частей: **большого мозга** (его латинское название **церебрум**), **мозжечка** и **мозгового ствола**. В состав мозга входят миллиарды специальным образом устроенных нервных клеток. Все вместе они образуют информационную сеть – несравнимо более сложную, чем интернет.

Прочитать и понять эти строчки ты тоже можешь благодаря работе своего мозга.



- **Чем занимается мозг в теле человека?**
- **Назови три основные части головного мозга.**



Главным органом нервной системы является **головной мозг** (его научное название **энцефалон**). Каждую секунду он получает, обрабатывает и отправляет к месту назначения миллиарды нервных импульсов. Мозг состоит из трёх основных частей: большого мозга, мозжечка и ствола мозга.

Большой мозг (по-латински **церебрум**) – самая большая и верхняя часть головного мозга. Он отвечает за мышление, память и обучение, участвует в принятии решений. Состоит большой мозг из нескольких отделов, каждый из которых отвечает за выполнение своего набора задач.

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

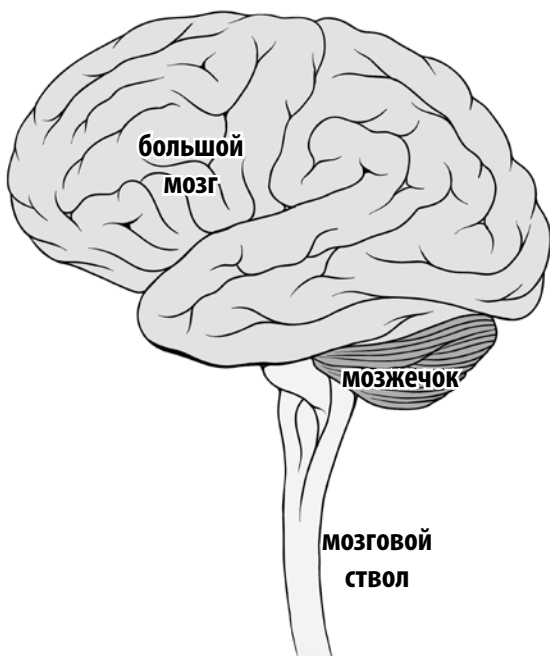
НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





Большой мозг образует два **полушария**: левое и правое. Их задачи тоже отличаются. Правое полушарие помогает нам мыслить творчески, понимать юмор и метафоры, воспринимать мир и жизнь как единое целое. Левое – участвует в чтении, письме, счёте, помогает запоминать буквы и слова, выделять из окружающей нас реальности отдельные предметы и явления и осмысливать их. Между собой полушария соединены **мозолистым телом** – сплетением нервных волокон в центре головного мозга. Полушария и мозолистое тело вместе образуют **кору головного мозга**.

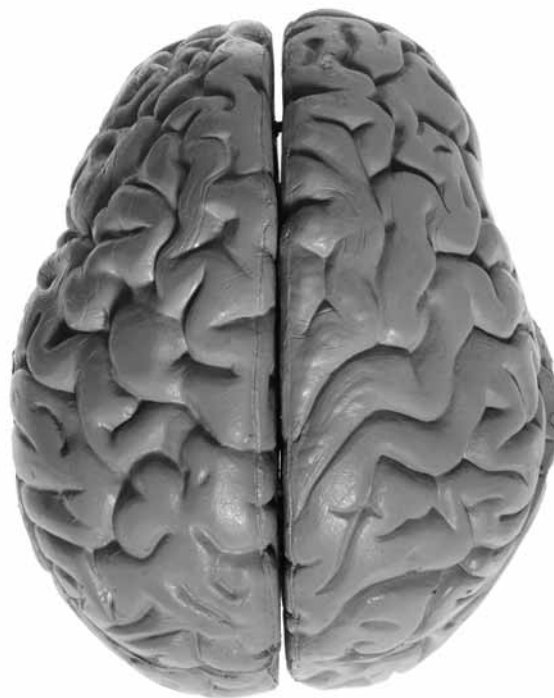
Мозжечок (латинское название **церебеллум**) расположен в нижней части мозга. Он контролирует равновесие тела и следит за тем, чтобы все движения

выполнялись правильно. Эта часть мозга участвует в большинстве твоих движений. Когда ты учишься какому-нибудь новому действию (например, разучиваешь танец), большой мозг и мозжечок работают совместно. По мере тренировок это движение становится всё более автоматическим, и мозжечок принимает ответственность за него целиком на себя. Помнишь, как ты старался написать своё имя не той рукой, которой пишешь обычно? Большой мозг усиленно трудился, давая команды твоим мышцам, чтобы написанное получалось ровнее и аккуратнее. Если ты продолжишь упражняться в этом, то со временем будешь прилагать всё меньше усилий а получаться у тебя будет всё лучше: это твой мозжечок «запомнит» необходимые движения и будет двигать твои пальцы, не спрашивая у тебя, как это делать.

Мозговой ствол соединяет головной мозг со спинным. Через него проходят все сигналы (импульсы), идущие из большого мозга и мозжечка. Один из его отделов, **продолговатый мозг**, контролирует непроизвольную мускулатуру: регулирует дыхание, ширину зрачков, частоту сердечных сокращений, артериальное давление, сон и бодрствование.

Примыкающий к мозговому стволу **гипофиз** контролирует твой рост и обмен веществ в твоём организме.

Все части головного мозга работают как единое целое, потому что мозг – это единое Божье творение. Он настолько сложен, что мы можем только восхищаться его конструкцией, не понимая до конца, как он работает.



На модели мозга хорошо видны правое и левое полушария

Нужно беречь голову от ударов и повреждений, чтобы мозг мог работать исправно. Когда едешь на велосипеде, обязательно надевай шлем на случай падения.



МОДЕЛЬ МОЗГА

Возьми цветной пластилин и вылепи модель мозга. Сверяйся при этом с изображениями на предыдущей странице. Каждую часть мозга сделай своего цвета.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Из каких трёх основных частей состоит головной мозг?
 - Какой отдел мозга контролирует твой рост?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Какая часть мозга будет усиленно работать, чтобы помочь тебе: бежать (не падая), лучше видеть в сумерках (расширение зрачков), запомнить изученное на уроке?
 - Какую часть мозга имеют в виду, когда говорят об уме?



АНАТОМИЯ МОЗГА

Ты только что сделал пластилиновую модель мозга. Возьми справочник по анатомии, найди там подробную схему и добавь к своей модели ещё несколько деталей:

- мозолистое тело
 - обонятельный мозг
 - продолговатый мозг
 - гипофиз
 - таламус и зрительный нерв
- Отметь каждую часть мозга маленьким флажком из бумаги и зубочистки. А теперь выясни, какие части и отделы мозга отвечают за:
- мышление
 - восприятие запахов
 - регуляция сердечных сокращений
 - память
 - зрение
 - речь
 - контроль движения мышц
 - расширение зрачков.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6

урок 13

МЫШЛЕНИЕ
И ОБУЧЕНИЕ
Как мы используем
головной мозг

СЛОВАРЬ:

- таламус
- гиппокамп
- кратковременная память
- долговременная память



Как тренировать свой мозг?

Ты когда-нибудь видел животных, которые умели читать и понимать прочитанное? Способна ли обезьяна спроектировать и построить дом? Попугай может повторять слова, но в состоянии ли он поддержать беседу? Нет. В мозг животных не была заложена при сотворении способность думать и учиться. Из всех Божьих творений только человеку даны разум и мышление.

Ты уже знаешь, что головной мозг состоит из нескольких частей. За мыслительные процессы отвечает большой мозг, cerebrum. Различные мыслительные процессы – размышления, обучение, чтение, математические расчёты –

происходят в различных его отделах.

Чтобы укрепить мышцы, нужно делать физические упражнения. А можно ли упражнять мозг? Конечно же, да: можно и нужно. Чем сильнее ты его используешь, тем лучше он работает. Чем больше ты читаешь или считаешь, тем легче тебе это даётся. Занимаясь умственным трудом, ты развиваешь данные тебе Богом способности. Будь благодарен Господу за свой мозг и тренируй его каждый день.

- ?
- Есть ли животные, которые способны думать и принимать решения, как люди?
 - Какая часть мозга отвечает за наше мышление?
 - Как можно улучшить работу мозга?



Человеческий мозг устроен настолько сложно, что люди не в силах до конца понять, как он работает. Он не только контролирует все действия и процессы в нашем организме и реагирует на изменения окружающего мира, но и даёт нам возможность учиться и размышлять, чтобы воспринимать и понимать мир и жизнь, дарованные нам Творцом. Процессы, от которых зависят мышление и обучение, происходят в лобной

части большого мозга. Здесь же заложены наши особенности характера, способность к суждениям и самоконтролю.

Подобно тому, как физические упражнения укрепляют мышцы, умственные тренировки развивают мозг. Чтобы он мог быстро решать возникающие задачи наиболее эффективным способом, нам нужно постоянно тренировать мозг, подбрасывая ему новые задачи и идеи.

Обучение происходит различными путями. Мы учимся, получая новую информацию через свои пять чувств: *зрение, слух, осязание, запах и вкус*. Информация от органов чувств по нервам поступает в отделы мозга, отвечающие за их восприятие.

Таламус, расположенный возле мозгового ствола, получает нервные импульсы от органов чувств (за исключением обоняния) и направляет их в нужную часть коры. Находящийся рядом **гиппокамп** обеспечивает формирование эмоций, отвечает за хранение и воспроизводство **кратковременной памяти** и передаёт информацию в *кору головного мозга*, где она будет храниться в **долговременной памяти**. Обычно нам легче запомнить что-либо, если мы не просто зубрим, а усваиваем смысл того, что учим. Способность запоминания повышается и при повторении пройденного материала. Вот почему строение человеческого тела сначала изучается в младших классах, а затем старшеклассники снова изучают анатомию.

Для нас важны оба полушария головного мозга. Каждое из них выполняет свои задачи, контролирует разные мыслительные процессы. Мы уже немного говорили об этом на прошлом уроке. При этом одна половина обычно работает сильнее другой – *доминирует* над ней. Люди, у которых доминирует правое полушарие, воспринимают мир в целом, более способны к художественному творчеству, при решении встающих перед ними задач следуют интуиции. Те, у кого доминирует левое полушарие, успешны в области точных научных знаний, обращают внимание на детали, следуют формальной логике. Но независимо от своих слабых и сильных сторон каждый человек может развиваться в любом направлении, если будет тренировать свой мозг ежедневно.

Интересно, что левое полушарие мозга управляет преимущественно правой стороной тела; и наоборот: левой стороной руководит правое полушарие.



Если у тебя доминирует левое полушарие, тебе легче даются математика и логика

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

В 2003 году к человеку, находившемуся без сознания почти 20 лет, вернулись речь и движения. Его мозг восстановился после автокатастрофы. Врачи обнаружили, что на месте повреждённых нервов выросли тоненькие новые нервные волокна и восстановили поврежденные соединения.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6





ТРЕНИРОВКА МОЗГА

Цель: определить, как каждое из полушарий обрабатывает поступающую информацию.

Необходимые материалы: шесть бумажных карточек, цветные маркеры.

Задание 1

Ход работы

1. На карточках напиши цветным маркером название одного из цветов (но не того, которым пишешь). Например, синим маркером напиши слово ОРАНЖЕВЫЙ, оранжевым – слово ЗЕЛЁНЫЙ, а зелёным – слово КРАСНЫЙ.
2. Положи карточки на стол и прочитай вслух написанные на них слова. Правда, несложно?
3. Теперь перемешай карточки. Смотри на слова и быстро называй цвета – но не написанные, а те, каким маркером они написаны. Это немного сложнее, можно запутаться.

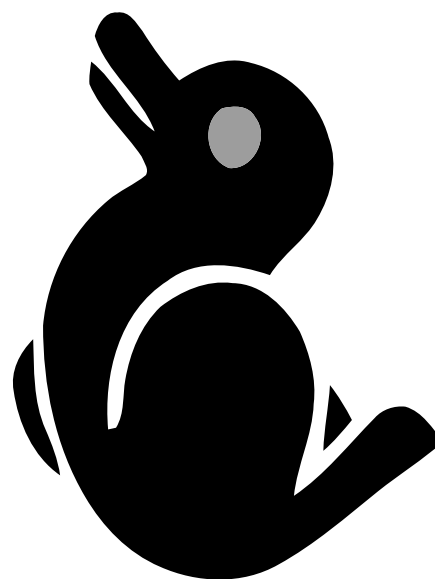
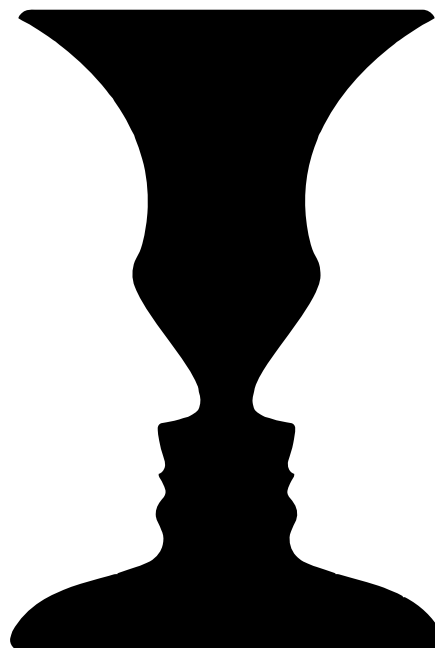
Выводы

За восприятие смысла слов отвечает левое полушарие, за восприятие цветов – правое. Мозг натренирован воспринимать слова не по тому, как и чем они написаны, а по их смыслу. Когда мы обращаем внимание на цвет маркера, правое и левое полушария начинают мешать друг другу.

Задание 2

Ход работы

Посмотри на картинки справа. Что ты видишь на верхней? Вазу или два лица в профиль? А на нижней? Утку или зайца?.. Наш мозг обучен узнавать предметы, сопоставляя их с тем, что нам уже знакомо. Поэтому когда мы смотрим на такие картинки впервые, то сначала замечаем что-то одно, с чем наш мозг сравнивает увиденное. Но немного позже мы начинаем видеть оба совмещённых изображения без особых усилий.



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Какие части мозга: хранят кратковременную память, хранят долгосрочную память, контролируют мышление и обучение, отвечают за наши эмоции?
- Какая часть мозга контролирует левую половину тела?
- Что необходимо, чтобы мозг хорошо работал?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Каким образом ты получаешь и усваиваешь новую информацию?
 • Из-за чего возникают трудности в учёбе?



ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Чтобы потренировать мозг, реши эти головоломки.

1. Два мужчины и два мальчика подошли к реке и хотят переплыть на другой берег. У них есть маленькая лодка, которая способна выдержать вес одного взрослого или двух детей. Как всем четверым переплыть на ней реку?
2. Ты попал на остров, где находятся два селения. Жители одного всегда говорят правду, жители другого всегда лгут. Ты подходишь к одному из селений и хочешь узнать, к какому именно. Тебе навстречу идёт туземец. Ты не знаешь ни того, из этого ли он селения, ни того, правдолюбец он или лжец. Туземец готов ответить на любой твой вопрос, но только на один. Как тебе узнать, возле какого селения ты находишься?
3. Сын провожает отца на вокзале. Отец садится в поезд и уезжает. Мальчику грустно, он начинает плакать. К нему подходит милиционер и, увидев лицо мальчика, удивлённо восклицает: «Это же мой сын!» Может ли такое быть?

Понравились тебе задачи? Существует множество других логических задач, головоломок, игр. Ты можешь найти их в книжках и в интернете. Такие занятия – прекрасные упражнения для мозга, развивающие логическое мышление.



НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



ЭТО ИНТЕРЕСНО!

ОПЕРАЦИИ НА МОЗГЕ (НЕЙРОХИРУРГИЯ)

Человеческий мозг устроен невероятно сложнее, чем любой компьютер. Ещё сто лет назад о его строении почти ничего не было известно. Однако это не служило препятствием для проведения операций на мозге.

Уже в древние времена врачи умели делать трепанацию – просверливать в черепе живого человека отверстия диаметром 2,5–5 см, чтобы добраться до больного участка. Находки черепов в древних гробницах и летописные записи рассказывают нам, что эту операцию практиковали в древнем Египте, Греции, Риме, на Ближнем Востоке, в Китае, среди кельтских племён, в Индии, в племенах индейцев майя, ацтеков, в Африке и на островах Южных морей. Удивительно, что бо́льшая часть этих операций была успешной! В древние времена после трепанации выживали

от 65 до 70 % прооперированных пациентов. Это гораздо выше, чем выживаемость пациентов после операции на мозге в XIV–XIX столетиях. Может быть, древние люди хранили знания об устройстве мозга ещё с допотопных времён, а потом они были утеряны?

Заново изучение головного мозга началось только в XIX веке. Начало ему положил немецкий врач Эдвард Хитзиг, работавший в военном госпитале. Его пациентами были солдаты, получившие ранения головы на поле боя. У некоторых из них отсутствовала часть черепа. Стараясь им помочь, Хитзиг воздействовал на заднюю часть их мозга *гальваническим элементом* (слабым электрическим током). Он обнаружил, что воздействие на тот или иной участок приводило к одинаковой реакции (начинали двигаться глаза и т.д.) Потом он вместе с другим исследователем, Густавом Фритчем, проводил эксперименты на собаках. Результаты подтвердили: определённые зоны головного мозга контролируют определённые движения.

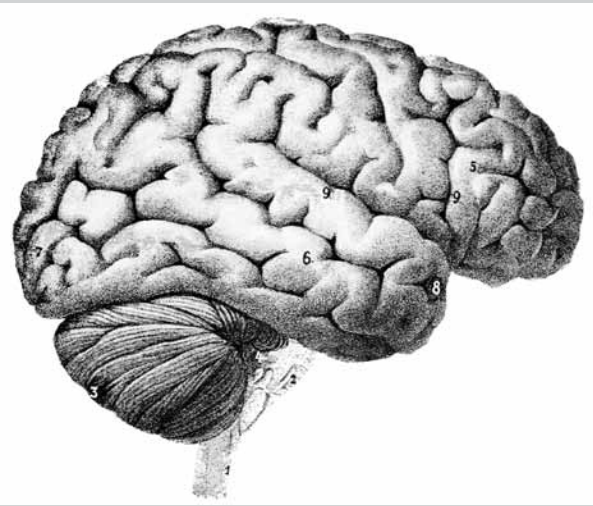
Позже английский невропатолог Джон Хьюлингс Джексон стал изучать эпилепсию,



которой страдала его жена. Он заметил, что приступы у неё всегда начинались с судороги мышц одной и той же части тела на одной стороне. Джексон предположил, что причиной судорожных приступов являются электрические импульсы, которые возникают сначала в одной, больной части мозга, а затем распространяются на другие части. В зависимости от того, какая часть мозга больна, первой начинает сокращаться группа мышц, управляемая этим участком. Из этого Джексон сделал вывод, что каждый участок мозга контролирует свою определённую моторную (двигательную) функцию организма.

Ещё выяснилось, что мозг отвечает за характер человека. Не раз было замечено, как у человека, испытавшего серьёзную травму головы, менялись свойства характера.

Удивительнейший случай произошёл в 1848 году с Финеасом Гейджем, старшим мастером бригады рабочих, строивших железную дорогу в штате Вермонт, США. Трамбуй порох, заложенный в скалу, он случайно высек из камня искру. Раздался взрыв, и трамбовка – железная палка длиной около метра и диаметром 3 см – насквозь пронзила головной мозг Гейджа, войдя через его левую щеку и выйдя около темени. Что же было дальше? Меньше чем через час после травмы Гейдж пришёл в себя, отправился к хирургу и спокойно рассказал ему о случившемся. Трамбовку вытащили. В конце концов, Гейдж оправился от инфекции и прожил ещё 12 лет. У него не произошло серьёзных изменений психики, не нарушились память, речь, восприятие. Изменился только характер: Гейдж стал более раздражительным, начал сквернословить, чего не наблюдалось раньше. Считается, что это были последствия травмы. Он также потерял склонность к труду: бросив работу на железной дороге, отправился странствовать, зарабатывая на жизнь тем, что показывал себя и свою трамбовку.



Описанные здесь открытия, сделанные в XIX веке, стали началом понимания устройства головного мозга. Сегодня ученые знают о нём гораздо больше. Известно, как именно электрические сигналы проходят по нервной системе, какие отделы мозга контролируют мышление, а какие – движения. Врачи могут увидеть мозг пациента, не прибегая к трепанации черепа, при помощи *компьютерной томографии* (КТ) и *магнитно-резонансной томографии* (МРТ).

Благодаря современным технологиям нейрохирурги выполняют множество различных операций на мозге, не причиняя ему особого вреда. 98 % таких операций сегодня заканчиваются благополучно. Современные технологии позволяют делать аккуратные миниатюрные разрезы. Микроскопические камеры дают хирургам возможность видеть, что они делают, и прикасаться только к тем частям мозга, к каким необходимо. От трепанаций черепа в древние времена до современной нейрохирургии пройден огромный путь.

Но, несмотря на все свои знания, люди не могут до конца понять, каким образом мозг помогает нам думать, чувствовать и принимать решения. Случаи, подобные происшествию с Финеасом Гейджем, показывают: мозг обеспечивает наше сознание, но само оно не порождено мозгом, а является уникальным нематериальным даром Создателя.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



урок 14

РЕФЛЕКСЫ
И НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ
Быстрее молнии

СЛОВАРЬ:

- рефлекс
- нервные окончания
- нейрон
- рецептор

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- чувствительные нейроны
- двигательные (моторные) нейроны
- вставочные (промежуточные) нейроны
- дендрит
- аксон
- клетки Шванна
- миелин

Как по нашему телу проходят
электрические сигналы?

Закрой глаза, и пусть кто-то из друзей даст тебе в руку какой-нибудь предмет. Попробуй, не открывая глаз, рассказать об этом предмете. Какой он на ощупь? Какая у него форма? Ты можешь угадать, что это?

Да, скорее всего, ты угадаешь. Потому что ты ощущаешь форму, размер, свойства поверхности предмета. Ты чувствуешь это потому, что твоя кожа содержит множество **нервных окончаний** – чувствительных образований на краях нервных клеток. (Конечно же, речь не о клетках, которые нервничают, а о тех, которые образуют нервную систему). Эти клетки специально задуманы и сконструированы, чтобы посылать мозгу и принимать от него очень слабые электрические импульсы. Когда ты прикасаешься к чему-то, нервные клетки (их научное название **нейроны**) чувствуют это и передают информацию в головной мозг. Тот в ответ посылает сообщение, например, руке, повелевая ей взять предмет, ощупать его и т.д. Именно информация, отправляемая нейронами, позволяет мозгу (и тебе вместе с ним) понять: дотронулся ты до стола или погладил щенка.

А если вдруг ты коснулся чего-то очень горячего? Тебе нужно как можно скорее убрать руку, чтобы не получился ожог! Но если дожидаться, пока сообщение от руки достигнет мозга, тот посоветуется с тобой, спросит, каково твоё желание, и только потом отправит руке ответ. Пройдёт слишком много времени, ты уже обожжёшься! Поэтому Творец заложил в наши тела способность очень быстрого непроизвольного движения, когда нам угрожает опасность. Эти быстрые автоматические реакции называются **рефлекс**ы. Приказ на их выполнение отдаёт спинной мозг, не дожидаясь, пока информация дойдёт до головного. Если нам в глаз вдруг что-то попа-

дает, мы непроизвольно моргаем – и обычно успеваем зажмуриться вовремя. Это тоже рефлекс. Господь дал нам способность избегать опасностей в падшем и несовершенном мире, каким он стал после грехопадения.

? • Что, находящееся в коже, позволяет тебе ощущать предметы?
• Как называется быстрая реакция тела на опасность?



Некоторые из своих задач нервная система выполняет автоматически, без участия нашего сознания. Таковы **рефлексy** – очень быстрые реакции организма на раздражение. Например, если ветер вдруг кидает нам в лицо пыль, наши глаза непроизвольно зажимаются. Дотронувшись до горячей кухонной плиты, мы тут же отдергиваем руку, даже не успев ещё понять, что произошло. Бог заложил в нас рефлексy, чтобы мы избегали повреждений.

Рефлексy возникают, когда от **нервных окончаний** (чувствительных образований на краях нервных клеток), которые во множестве содержатся в нашей коже, в спинной мозг посылаются сигналы об опасности; например: «Горячо!» Тогда спинной мозг тут же отправляет назад приказ: «Отдернуть руку!» Головной мозг в этом процессе не участвует, информация до него доберётся долями секунды позже. Пока мы осмысливаем её, рука с горячей поверхности уже убрана и ожога не произошло.

Обычно нервные окончания работают в тесном сотрудничестве с другими клетками. Такой комплекс называется **рецептор**. Именно рецепторы воспринимают и обрабатывают информацию о том, что нас окружает и с нами происходит. Они находятся во всех органах чувств: в глазах, в ушах, в носу, на языке; огромное их количество содержится на поверхности кожи, покрывающей всё наше тело. Больше всего рецепторов на лице, ладонях и ступнях, а особенно много – на кончиках пальцев, чтобы мы могли во всех подробностях различать предметы, к которым ими прикасаемся.

От рецепторов информация по нервным волокнам, от одной нервной клетки к другой, передаётся при помощи очень слабых электрических импульсов в *центральную нервную систему*.

Нервные клетки называются **нейроны**. Они имеют очень сложное и многообразное строение – в зависимости от того, какова их роль в цепочке передачи информации.

Наша кожа содержит рецепторы нескольких типов: разные для различных воздействий. Одни определяют форму и структуру предмета, другие – его температуру, третьи реагируют на боль, четвёртые воспринимают вибрацию и давление. Все рецепторы и нервные клетки, работая в совокупности, помогают нам ориентироваться в окружающем нас мире.



Врач проверяет рефлексy

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





ПРОВЕРКА РЕФЛЕКСОВ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Чтобы проверить, в порядке ли твои рефлексy, врач легонько ударяет резиновым молоточком тебя по коленке. При этом нога слегка подпрыгивает. Повторить такую проверку можно и дома.

Цель: проверить свои рефлексy.

Необходимые материалы: зубочистки или карандаши, повязка на глаза.

Опыт первый

Ход работы

Закинь ногу на ногу. Пусть кто-нибудь легонько ударит тебя ребром ладони чуть ниже коленной чашечки. Если ты расслабился, то увидишь, как твоя нога дёрнется, подпрыгнет, вне зависимости от твоего желания.

Опыт второй

Ход работы

1. Сядь на стул и завяжи себе глаза.
2. Пусть кто-то из друзей возьмёт две зубочистки, сложит их вместе и слегка упрётся ими в палец на твоей руке. Сколько точек давления ты чувствуешь? Только одну.
3. Теперь зубочистки нужно чуть раздвинуть и вновь прикоснуться ими к пальцу. Ответь на тот же вопрос. Опыт нужно повторить, ещё немного раздвинув зубочистки, – и продолжать до тех пор, пока ты не почувствуешь две точки прикосновения.
4. Измерь расстояние, на которое раздвинуты зубочистки.
5. Повторите с другом этот же опыт на внутренней (ладонной) стороне предплечья. Здесь расстояние между зубочистками, когда ты почувствуешь две точки, будет значительно больше.

Выводы

Можно повторить этот опыт на других частях тела – например, на подошве ноги. Так ты определишь, как близко друг к другу находятся на них нервные окончания.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Чем рефлекторные реакции отличаются от других реакций нервной системы?
- Зачем нам нужны рефлексy?
- Каким образом нейроны передают информацию к мозгу?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Какие рефлексy ты наблюдал у себя?
- Как отличается чувствительность кожи на кончиках пальцев и на спине?
- Зачем Творец поместил большее количество нервных окончаний на стопах?





НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ

Бог вложил в человеческий организм более ста миллиардов нейронов. В зависимости от своего места в цепочке передачи информации они делятся на три основные группы.

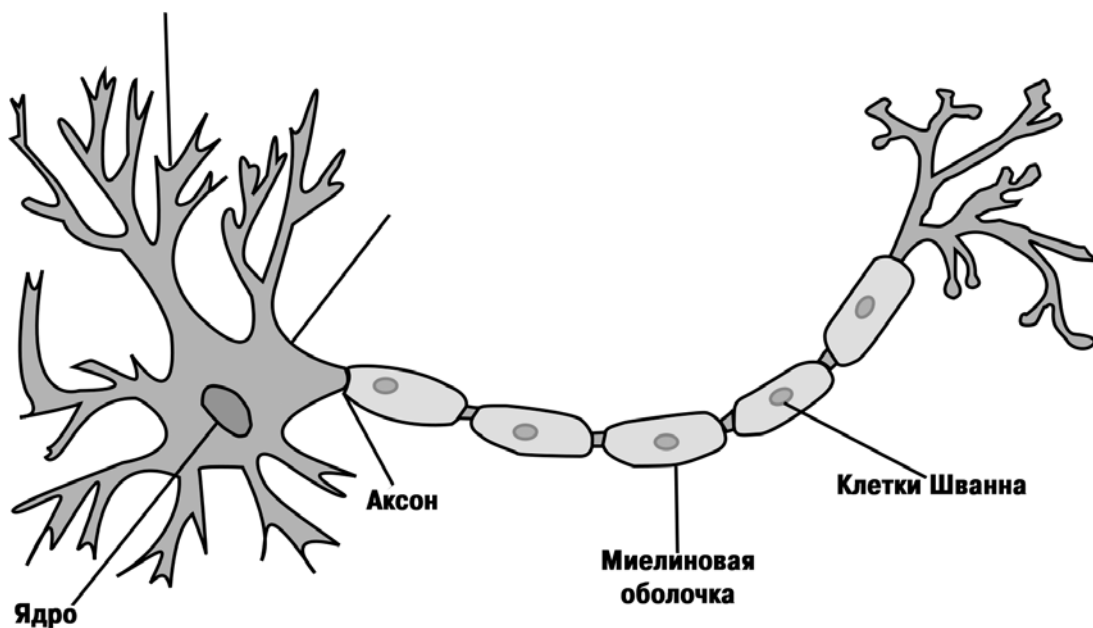
Чувствительные нейроны воспринимают информацию из внешнего мира и посылают её в головной мозг. Таковы нервные клетки кожи. Чувствительные нейроны находятся также у нас во рту и в носу, благодаря им мы чувствуем вкус и запах. Зрительные и слуховые нервы (соответственно в глазах и ушах) тоже относятся к чувствительным.

Двигательные (моторные) нейроны передают информацию от мозга к мышцам и этим обеспечивают их движение. Такие нервные клетки доставляют импульсы, например, к диафрагме, чтобы поддерживать наше дыхание.

Наконец, **вставочные (промежуточные) нейроны** находятся в головном и спинном мозге и осуществляют связь между чувствительными и двигательными: получают от первых информацию, обрабатывают её и передают двигательным нейронам.

Нервные клетки соединяются между собой сотнями, а иногда тысячами отростков. Все эти отростки, кроме одного, называются **дендриты**. Через них нейрон получает входящие импульсы из окружающей среды или от другой клетки. Этот электрический импульс, пройдя через тело клетки, передаётся на **аксон** – специальный длинный отросток (обычно он у нейрона только один). Аксоны передают возбуждение дальше, другим нервным клеткам. Аксон окружён особыми **клетками Шванна**, содержащими электроизолирующее вещество **миелин**. Он предотвращает потерю импульса при передаче его между нервными клетками. Аксоны гораздо длиннее дендритов, иногда их длина достигает одного метра.

Дендриты



Найди в интернете или в медицинском справочнике информацию о *рассеянном склерозе* – болезни нервной системы. Что её вызывает и как она поражает человека?

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



урок 15

ПЯТЬ ЧУВСТВ. ОСЯЗАНИЕ

Кто информирует мозг
обо всём на свете?



СЛОВАРЬ:

- зрение
- слух
- вкус
- обоняние
- осязание
- вестибулярный аппарат
- шрифт Брайля



Какими органами мы чувствуем апельсин?

Мы способны воспринимать мир различными способами. Это значит, что информация обо всём, что нас окружает, поступает в мозг разными путями. Таких путей пять. Ты можешь видеть, слышать, ощущать вкус и запах, а также воспринимать свои прикосновения к различным предметам. Это и есть пять основных чувств, на которые способен человек: **зрение, слух, вкус, обоняние, осязание.**

Вспомни, как на прошлом уроке ты рассказывал о предмете с закрытыми глазами. Ты ощупывал его, используя чувство осязания. Что можно выяснить о предмете, дотрагиваясь до него? Узнать его размер, мягкий он или твёрдый, его форму. Но есть свойства, которые невозможно опреде-

лить наощупь. Какого он цвета? Есть ли на нём рисунок? Сладкий он, кислый или безвкусный? Чтобы выяснить это, нужны другие чувства: зрение и слух.

Пять чувств и органы, которые их воспринимают, даны нам Создателем, чтобы мы воспринимали мир в его многообразии. Органы зрения – это глаза, органы слуха – уши. Вкус ты ощущаешь благодаря языку. Запахи ощущает и определяет твой нос. А с помощью чего ты чувствуешь предметы наощупь? Если ответишь, что с помощью пальцев рук, то будешь прав только отчасти. Ты способен осязать всей кожей, то есть всей поверхностью своего тела. Только волосы и ногти ничего не чувствуют.

Некоторые люди лишены зрения или слуха. Тогда получать необходимую информацию им помогают другие органы чувств, работающие с усиленной нагрузкой. Так, слепые люди часто обладают очень хорошим слухом и способны услышать такие тихие звуки, которые зрячие не воспринимают.

- ?
- Назови пять чувств, которые есть у человека.
 - Какие органы отвечают за каждое чувство?
 - Какие части тела ничего не чувствуют?





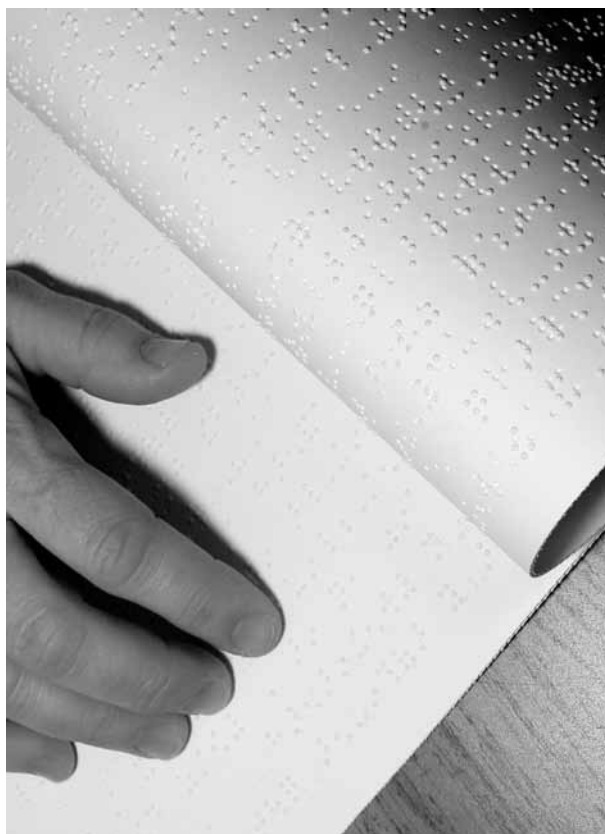
Всю информацию об окружающем мире, которую обрабатывает и передаёт к мозгу наша нервная система, она получает от органов чувств. Пять чувств, которые у нас есть – это **зрение** (его органами являются глаза), **слух** (орган – уши), **вкус** (органы – язык и ротовая полость), **обоняние** (ощущение запахов, орган – нос), **осязание** (ощущение прикосновений, орган – кожа).

Когда мы не спим, то непрерывно пользуемся своими чувствами – одним, несколькими или всеми сразу. Наибольшую часть информации мы получаем через зрение. Если же один из органов чувств по какой-то причине не работает должным образом, другие органы помогают частично компенсировать этот недостаток. Например, слепые люди обладают обострённым слухом и осязанием. Последнее позволяет им читать книги, написанные особым **шрифтом Брайля**, в котором каждая буква обозначается набором выпуклых точек. Аналогичным образом осязание (а часто и зрение) обострено у глухих: они могут почувствовать то, что для слышащего человека остаётся недоступным.

При слове «осязание» мы обычно представляем себе ладони и пальцы. Но осязать мы можем всей поверхностью тела (об этом уже говорилось на прошлом уроке). Нервных окончаний не имеют только волосы и ногти. Поэтому когда мы подстригаем их, то не чувствуем боли.

Помимо пяти основных чувств, рассказывающих нам об окружающем мире, у нас есть и другие чувства, которые сообщают мозгу информацию о нашем организме. Например, это чувство *равновесия*, органом которого является **вестибулярный аппарат**, находящийся во внутренней части уха. Чувство *боли*, за которое отвечают особые рецепторы, предупреждает нас об опасных воздействиях на наш организм или об опасных процессах, которые в нём происходят.

Ты когда-нибудь задумывался, почему у тебя, когда холодно, по коже «бегут мурашки»? Рецепторы кожи ощущают холод и передают об этом информацию в мозг, а оттуда поступает указание нервным окончаниям: пусть мышцы, расположенные у основания волосков на коже, сократятся! В результате их сокращения и образуются «мурашки», или «гусиная кожа», предупреждающие, что нужно согреться.



Слепые люди читают с помощью шрифта Брайля, состоящего из комбинации выпуклых точек

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Болевые рецепторы находятся по всей поверхности кожи, а также во внутренних органах. Не всегда ощущение боли можно прекратить быстро. Для обезболивания существуют специальные лекарства. Мозг тоже может вырабатывать вещества, облегчающие боль. Они называются *эндорфины*. Спокойная музыка также помогает мозгу блокировать болевые импульсы.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6





ХОЛОДНОЕ И ГОРЯЧЕЕ

Рецепторы кожи способны различать множество ощущений, включая температуру, давление, вибрацию и боль.

Цель: понять, как наш организм реагирует на изменения температуры.

Необходимые материалы: три чашки, булавки, пакет со льдом.

Опыт 1

Ход работы

1. Наполни три чашки водой: горячей (но не настолько, чтобы обжечься), тёплой и холодной.
2. На 1–2 минуты опусти одну руку в горячую, а другую – в холодную воду.
3. Затем быстро опусти обе руки в чашку с тёплой водой. Одинаково ли ощущает каждая рука температуру воды в этой чашке?
4. Подержи обе руки в тёплой воде 2 минуты. Как теперь обе руки ощущают температуру воды?

Выводы

На постоянно поступающие сигналы, если они не являются сигналами об опасности, мозг через некоторое время перестаёт обращать внимание. Ощущение горячей или холодной воды в твоих руках ослабевает. Но при изменении температуры мозг сразу же реагирует на эту разницу. От одной руки поступает сигнал, что вода стала значительно теплее, от другой – что стала намного холоднее. Поэтому рука, которая перед этим находилась в горячей воде, ощутила тёплую воду как холодную, а вторая рука, вытщенная из холодной воды, – как горячую.

Опыт 2

Ход работы

1. Положи на стол 5–10 булавок.
2. Возьми ладонями пакет со льдом и подержи его 2–3 минуты.
3. Теперь попытайся собрать булавки по одной. Это будет непросто, потому что руки замёрзли.

Выводы

Постоянно поступающие сигналы о холоде мозг спустя некоторое время перестаёт воспринимать как важные, а также медленнее реагирует и на другие сигналы, идущие от этих участков кожи. Сам холод также притупляет реакцию рецепторов. Возникает ощущение онемения кожи. Это мешает нам нормально выполнять некоторые действия. При длительном воздействии холода кожа может получить повреждения. Но кратковременное воздействие этим не грозит, скорость нервных импульсов и точность движений очень быстро восстановятся.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Какие ты знаешь пять основных чувств?
- Какое чувство воспринимает наибольшее количество информации?
- Как мозг компенсирует отсутствие одного из органов чувств?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Нервные окончания расположены по всей поверхности кожи; почему же мы не ощущаем одежду, которую носим целый день?
- Твои глаза постоянно видят твой нос. Почему ты этого не замечаешь?
- Если ты перегреешься на солнце и зайдёшь в комнату, тебе покажется, что в комнате холодно. Почему?



ШРИФТ БРАЙЛЯ

Луи Брайль, живший в первой половине XIX века, ослеп в возрасте трёх лет. Когда он вырос, то разработал особый шрифт для незрячих людей. Шрифт Брайля – это обозначение букв и цифр сочетаниями выпуклых точек. Шесть точек располагаются в два столбца, по 3 в каждом. В зависимости от того, какие из них являются выпуклыми, каждый такой набор обозначает определённую букву. Например, буква «а» обозначается выпуклой точкой в верхнем ряду слева. Две точки в верхнем ряду обозначают букву «ц». Обозначения цифр соответствуют некоторым буквам, поэтому

специальный знак обозначает, что далее идут цифры. Слева приведён русский алфавит, записанный шрифтом Брайля.

Существуют специальные станки, чтобы печатать книги и другую литературу этим шрифтом. Слепые могут с помощью специальных печатных машинок писать письма друг другу.

Попробуй, используя алфавит, написать шрифтом Брайля какое-нибудь короткое предложение. Обозначай возвышающиеся точки маленькими капельками клея. Когда клей застынет, попробуй прочесть написанное при помощи кончиков пальцев. Предложи кому-нибудь из друзей или членов семьи прочесть эту надпись шрифтом Брайля.

Как ты думаешь, почему Брайль создал алфавит, который нужно читать кончиками пальцев, а не ладонью или обратной стороной кисти?



Луи Брайль

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё
Ж	З	И	Й	К	Л	М
Н	О	П	Р	С	Т	У
Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ
Ы	Ь	Э	Ю	Я	.	!
-	«	»	(	)	,	?

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



урок 16

ГЛАЗ.
ЗРЕНИЕ
Окно в мир

СЛОВАРЬ:

- роговица
- зрачок
- хрусталик
- сетчатка
- палочки
- колбочки
- зрительный нерв
- радужка

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- водянистая влага
- стекловидное тело

Каким образом наши глаза видят
в ярко освещенной и в тёмной комнате?

Рассмотри в зеркале свой глаз. Круглое чёрное отверстие в центре – это **зрачок**. Через него в глаз проникают лучи света. Цветной круг, в котором находится это отверстие, называется **радужная оболочка**, или **радужка**. Мышцы радужки расширяют или сужают зрачок в зависимости от того, темно или светло вокруг. Глаз окружён веками и ресницами, которые защищают его от пыли и других предметов.

Бог создал глаза, чтобы ты мог видеть окружающий тебя мир. Каждый предмет отражает свет, падающий на его поверхность. Этот отражённый свет попадает в зрачок и рисует на задней части глаза – **сетчатке** – картинку (так же, как это происходит в фотоаппарате). Этот «снимок» по **зрительному нерву** передаётся в головной мозг – и ты видишь изображение.

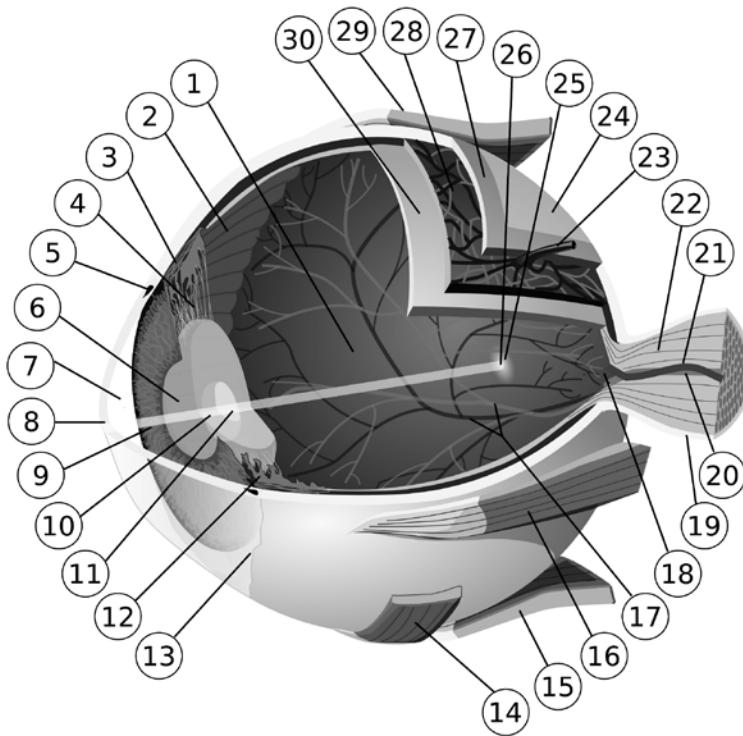
Глаз – один из самых удивительных органов человека.



- Какие части глаза ты видишь, когда смотришь в зеркало?
- Зачем нужен зрачок?
- Зачем нужна радужка?
- Как картинка передаётся от глаза к мозгу?



Пожалуй, самым сложным и наиболее информативным чувством человека является зрение. Глаза – органы зрения – воспринимают свет, отражающийся от предметов вокруг нас. Этот свет проникает через **роговицу** (выпуклую и прозрачную оболочку глаза) и попадает в **зрачок** – тёмное отверстие в центре «глазного яблока». Затем лучи света проходят через **хрусталик**, прозрачную природную линзу, которая фокусирует изображение и проектирует его на **сетчатку** – заднюю оболочку глаза. Сетчатка содер-



- 1 – задняя камера;
 2 – зубчатый край;
 3 – ресничная мышца;
 4 – ресничный пояс;
 5 – Шлеммов канал;
 6 – зрачок; 7 – передняя камера; 8 – роговица;
 9 – радужная оболочка;
 10 – кора хрусталика;
 11 – ядро хрусталика;
 12 – цилиарный отросток;
 13 – конъюнктив;
 14 – нижняя косая мышца;
 15 – нижняя прямая мышца;
 16 – медиальная прямая мышца; 17 – артерии и вены сетчатки;
 18 – слепое пятно;
 19 – твёрдая мозговая оболочка; 20 – центральная артерия сетчатки;
 21 – центральная вена сетчатки; 22 – зрительный

нерв; 23 – вортикозная вена; 24 – лунка глазного яблока; 25 – жёлтое пятно; 26 – центральная ямка; 27 – склера; 28 – сосудистая оболочка глаза; 29 – верхняя прямая мышца; 30 – сетчатка.

жит клетки-рецепторы, которые преобразуют зрительные образы в электрические сигналы. Затем нервные импульсы по **зрительному нерву** передаются в головной мозг. Мозг расшифровывает электрические сигналы – и мы видим то, на что упал наш взгляд. Весь этот процесс занимает ничтожные доли секунды.

Рецепторы сетчатки называются **палочки** и **колбочки**. Палочки очень чувствительны к свету, воспринимают даже самые слабые лучи. Поэтому они отвечают за наше зрение в сумерках и ночью, при свете луны и звёзд. Но при плохом освещении они не различают цвета. (Поэтому и существует поговорка: «*В темноте все кошки серы*»). При ярком свете рецепторы обоих типов обеспечивают нам цветное зрение. Колбочки также гораздо лучше, чем палочки, воспринимают быстрые движения.

Мозг контролирует различные части глаза, обеспечивая максимальную чёткость и резкость изображения. Он приводит в движение мышцы **радужной оболочки (радужки)** – круглой, вертикально расположенной пластинки со зрачком в центре, – изменяя тем самым ширину зрачка, чтобы через него проходило оптимальное количество света. В темноте зрачки становятся широкими, чтобы улавливать весь отражённый от предметов свет. На свету они сужаются, ограничивая количество проходящего света и защищая глаза от перегрузки зрительного нерва. Мозг также контролирует кривизну хрусталика, «наводя на резкость» изображение. Поэтому мы можем отчётливо видеть предметы, находящиеся как на близком, так и на далёком расстоянии. Ещё мозг контролирует мышцы, обеспечивающие синхронную работу обоих глаз.

Любой предмет мы определяем и узнаём по четырём ключевым зрительным характеристикам: форме, размеру, яркости и цвету. Если света мало или предмет находится там, где его плохо видно, наш мозг автоматически заполняет пробелы и пытается сопоставить увиденное с тем, что нам уже знакомо. Иногда это приводит к обману зрения: мы видим то, чего на самом деле нет. Иллюзионисты знают эту особенность и используют её в своих фокусах.

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



ОБМАН ЗРЕНИЯ

Цель: лучше понять, как работает глаз.

Необходимые материалы: лист бумаги.

Опыт 1

Ход работы

1. Сверни из бумажного листа трубу и приставь её к одному глазу.
2. Ладонь второй руки поднеси к трубе.
3. Смотри прямо перед собой двумя глазами и медленно перемещай ладонь то ближе к трубе, то дальше от неё.

Выводы

Ты обнаружишь, что видишь сквозь ладонь. Это происходит потому, что каждый глаз видит разное изображение, а мозг воспринимает их оба и объединяет в одно.

Опыт 2

Ход работы

1. Поднеси к лицу руку с поднятым указательным пальцем.
2. Закрой один глаз и посмотри на что-нибудь на противоположной стороне комнаты.
3. Теперь закрой другой глаз и открой тот, который был закрыт.

Выводы

При смене глаз палец словно «перескакивает» влево-вправо по отношению к тому предмету, на который ты смотришь, хотя на самом деле он остаётся неподвижным. Эта иллюзия возникает из-за различных углов зрения. Изображения, полученные от двух глаз, мозг соединяет вместе. Благодаря сочетанию разных углов зрения мы воспринимаем глубину изображения, видим мир объёмным.

Опыт 3

Ход работы

1. Подними рукой учебник, чтобы рисунок в верхней части этой страницы располагался у тебя перед глазами.
2. Держа рисунок на расстоянии вытянутой руки, закрой правый глаз.
3. Левым глазом смотри на обведённый кружком крестик справа. Не сводя с него взгляда, приближай рисунок к лицу. Одновременно следи за крестиком слева (не переводя на него взгляд). В какой-то момент ты увидишь, что он исчезнет.

Выводы

На сетчатке каждого глаза у нас есть слепое пятно, – место без световых рецепторов, через которое проходит насквозь зрительный нерв. Слепые пятна в двух

глазах находятся в разных местах (симметрично), поэтому обычно они незаметны; кроме того, мозг дополняет изображение на основании того, что располагается рядом. Но если мелкая одиночная деталь приходится на слепое пятно, а второй глаз в это время закрыт, то изображение этой детали для нас исчезает.

Опыт 4

Ход работы

Посмотри на рисунок справа. Какой знак изображён в центре?

Выводы

Если твой взгляд скользнул по рисунку слева направо, ты увидел букву В, а если сверху вниз – ты воспринял этот же знак как число 13. Чтобы определить, что именно мы видим, наш мозг сравнивает полученные изображения с другими, расположенными рядом.



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Назови основные части глаза.
- Каким образом мозг компенсирует недостаток освещения?
- Как мозг фокусирует глаз на предметах, находящихся вблизи и вдали?
- Для чего Бог создал нас с двумя глазами, а не с одним?
- Как с помощью двух глаз получается трехмерное изображение?
- Если в глазу есть «слепое пятно», почему мы видим предметы полностью?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- ?** • Какие способы защиты глаз от повреждения создал Бог?
• Почему некоторым людям приходится носить очки или контактные линзы?
• Почему возникает обман зрения? (Причин существует несколько).



ЖИДКИЕ ЧАСТИ ГЛАЗА

Чтобы правильно работать, глаз должен сохранять свою форму и размер. Для этого внутри него содержатся две различные жидкости.

Водянистая влага заполняет внутриглазное пространство между роговицей и хрусталиком. Благодаря ей передняя часть глаза всегда остаётся плотной. Она также обеспечивает питательными веществами те элементы глаза, в которых нет сосудов (роговицу, хрусталик). Водянистая влага прозрачная, она не мешает свету проходить внутрь глаза.

Стекловидное тело – это прозрачная жидкость-гель, заполняющая пространство между хрусталиком и сетчаткой. Она придает глазу форму, обеспечивает его несжимаемость.

С помощью справочника по анатомии нарисуй схему глаза. Отметь на ней следующие части глаза (и запиши под рисунком функции каждой из них): • хрусталик • зрачок • радужка • роговица • палочки • колбочки • сетчатка • зрительный нерв • стекловидное тело • водянистая влага.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Различные виды дальтонизма (неспособности различать некоторые, а иногда и все цвета) встречаются, по разным оценкам, у 2–8 % мальчиков и только у 0,5 % девочек.



урок 17

**УХО.
СЛУХ**
**Ты слышишь то же,
что и я?**



СЛОВАРЬ:

- ушная раковина
- слуховой проход
- барабанная перепонка
- улитка
- частота
- амплитуда

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- наружное ухо
- среднее ухо
- евстахиева труба
- внутреннее ухо
- полукружные каналы



Как ухо определяет звук?

Закрой глаза и прислушайся к звукам вокруг. Что ты слышишь? Чей-то разговор, собственное дыхание, пение птиц на улице, звук работающего холодильника на кухне? Мы склонны не обращать внимания на большинство звуков, но Творец даровал нам способность различать даже самые тихие из них.

Что ты знаешь об ушах? Они находятся по бокам головы и слегка топорчатся в стороны. Но **ушная раковина**, находящаяся снаружи, — это только часть очень сложного органа, улавливающего и различающего звуки. Многие его части расположены внутри головы.

Попав в ушную раковину и в идущий из неё вглубь головы **слуховой проход**, звук ударяет в **барабанную перепонку** — тонкую, туго натянутую мембрану. Её колебания приводят в движение три маленькие косточки: они называются **молоточек**, **наковальня** и **стремечко**. Эти косточки усиливают колебания и передают их дальше, к слуховым нервам, а нервы отправляют информацию о звуке в головной мозг.

Иногда люди рождаются глухими. Очень трудно научиться говорить, если ничего не слышишь. Но на помощь глухонемым приходит язык жестов: различные комбинации жестов обозначают буквы и целые слова. Глухие от рождения могут научиться и устной речи, подражая движениям губ других людей, а также читая по губам слова своих собеседников. Отсутствие слуха не является непреодолимым препятствием для общения.



- Какие ты знаешь части уха, расположенные внутри головы?
- Как глухие люди общаются с другими?



Что такое звук и как мы его слышим? Звук – это колебания воздуха, распространяющиеся

в виде волн. Звуковые волны улавливаются **ушной раковиной**, попадают внутрь головы через **слуховой проход** и ударяют в **барабанную перепонку** – тонкую, непроницаемую для воздуха и жидкости мембрану. Перепонка начинает вибрировать. Эта вибрация через три маленькие слуховые косточки, которые называются **молоточек**, **наковальня** и **стремечко** (мы упоминали о них, когда изучали кости), передаётся ещё глубже во внутреннюю часть уха к **улитке**.

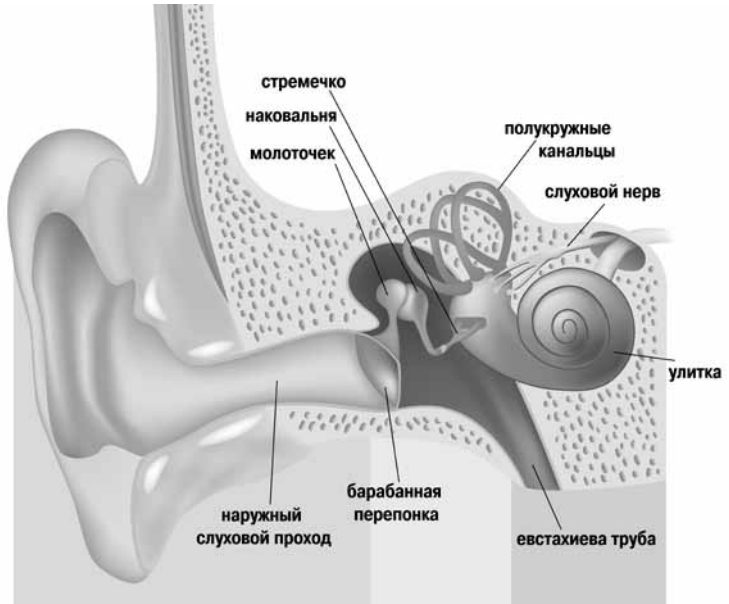
Так называется заполненный жидкостью перепончатый канал, образующий два с половиной спиральных витка (действительно, очень похоже на улиткину раковину). Там звуковые волны, наконец, преобразуются в электрические импульсы и по слуховому нерву отправляются в головной мозг. Мозг воспринимает эти сигналы и сообщает нам, какие именно звуки мы слышим.

Звуковые волны обладают определённой **частотой** (высота звука) и **амплитудой** (громкость). Чем чаще колебания воздуха, тем звук выше. Чем больше пики воздушной волны, тем громче звук. Большинство звуков являются сложными, то есть состоят из комбинации нескольких простых.

Есть люди, которые плохо слышат или не слышат вообще. Некоторые глухнут в результате болезней или из-за воздействия очень громких звуков. Другие рождаются глухими. Им приходится учиться общению особыми способами. Чаще всего глухие общаются при помощи языка жестов (у тех, кто лишены слуха от рождения, возникают проблемы и с речью: трудно воспроизвести то, чего никогда не слышал). Они также учатся «читать» слова, наблюдая за движениями губ, языка и мышц гортани говорящего человека. Не все слова при таком способе удаётся уловить, многое приходится угадывать.

Громкость звука обычно измеряется в децибелах (дБ). Чем тише звук, тем меньше в нём децибел. Снег падает так тихо (беззвучно), что относительно него говорят о звуке, равном 0 дБ. В шёпоте 20 дБ, в обычном разговоре 60. Немало людей смотрит телевизор с громкостью в 70 дБ – хотя с этой величины начинается её опасный для здоровья уровень. Двигатель реактивного самолета создает звук в 140 дБ. Это выше болевого порога, который равен примерно 120 дБ.

Если мы вынуждены находиться там, где очень шумно (например, работаем в кузнице или на взлётной полосе аэродрома), нужно защищать слух, используя специальные приспособления: *беруши*, наушники или другие. Господь подарил нам удивительные органы чувств, и нам необходимо заботиться о них.



ПОСЛУШАЙ ТИШИНУ

Постарайся проснуться утром раньше всех. Не спеши вставать. Снова закрой глаза и прислушайся. Сначала тебе

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6

покажется, что вокруг стоит полная тишина. Но потом ты начнёшь различать тихие звуки, которые обычно не замечаешь.

Минут через 10 встань, возьми лист бумаги и опиши, что именно тебе удалось услышать.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Как звуковые колебания передаются к мозгу?
 - От чего зависят высота и громкость звука?
 - Как измеряется громкость звука?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Почему два разных музыкальных инструмента, играющие одну и ту же ноту с одинаковой громкостью, звучат по-разному?
 - Как именно может повредить человеку громкий звук?
 - Как, по твоему мнению, учатся говорить глухие дети?
 - Как телефон или CD-плеер воспроизводят звуки?



УСТРОЙСТВО УХА

Наш орган слуха состоит из трёх частей. **Наружное ухо** – это ушная раковина и слуховой проход. Ушная раковина состоит из хряща, покрытого кожей. Задача наружного уха – улавливать звуковые волны и направлять их к барабанной перепонке.

Пространство от барабанной перепонки до улитки называют **средним ухом**. Помимо перепонки и трёх косточек (помнишь, как они называются?) здесь находится **евстахиева труба** – канал, соединяющий ухо с горлом. Она нужна, чтобы выравнивать давление воздуха по обе стороны барабанной перепонки. Если ты летал на самолете или ездил по горной дороге, то знаешь, как иногда при этом «закладывает» уши и возникает желание зевнуть, чтобы это чувство прошло. Избавиться от такого ощущения можно и по-другому: несколько раз сглотнуть или зажать нос и подуть в него. Уши закладывает из-за того, что атмосферное давление становится слабее, чем давление воздуха внутри уха. При зевоте или глотках открывается евстахиева труба, и давление выравнивается.

Задача среднего уха – превращение колебаний воздуха в колебания частей организма.

Во **внутреннем ухе** колебания косточек преобразуются в колебания жидкости, заполняющей улитку, а затем в электрические импульсы, которые по слуховому нерву отправляются в головной мозг. Во внутреннем ухе находятся также **полукружные каналы** – три тонкие трубки, заполненные жидкостью. Другое их название тебе уже известно: **вестибулярный аппарат**. Он управляет твоим равновесием, помогает определить направление твоего движения, а также где находятся верх и низ. Один из каналов контролирует движения вперёд-назад, другой – вверх-вниз, третий – влево-вправо.

Постой немного с закрытыми глазами. Это очень простое задание, потому что внутреннее ухо помогает тебе сохранять равновесие. А теперь быстро покрутись на месте несколько раз. Не открывая глаз, снова замри и постарайся стоять прямо. Почему теперь это задание вдруг оказалось таким сложным? Потому что жидкость в полукружных каналах продолжает двигаться, когда ты уже остановился. Это сбивает мозг с толку: ему кажется, что ты всё ещё кружишься.

ЯЗЫКИ И НОС. ВКУС И ЗАПАХ

Что у нас на ужин?

урок 18



СЛОВАРЬ:

- вкусовые сосочки

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- обонятельные волоски
- летучие ароматические вещества



Сколько разных вкусов ты можешь ощутить?

Что ты больше любишь: чипсы или мороженое? Можно спросить и по-другому: «Что вкуснее?» Человек способен чувствовать четыре основных вкуса: различать сладкое, солёное, кислое и горькое. Сладкое – это конфеты, мороженое, печенье, в них много сахара. В чипсы и попкорн обычно добавляют соль, поэтому они солёные. Лимон очень кислый, поэтому лимонный сок нужно подсластить прежде, чем пить. Горькие продукты нам обычно не нравятся, если этот вкус не сочетается с другими. Чистый шоколад – горький, но мы любим шоколадки, потому что в них добавляют много сахара. Большинство из того, что мы едим, обладает смешанным вкусом. Например, большинство фруктов – кисло-сладкие.

Но и самое вкусное блюдо не хочется есть, когда у нас заложен нос и мы не чувствуем запахов. Запах помогает тебе получать удовольствие от еды. Он служит тебе и в других ситуациях: позволяет испытать наслаждение ароматом цветов или предупреждает о чём-то неприятном, что лучше обойти стороной.

Вкус и запах – прекрасные Божьи дары, которые приносят нам много радости.



- Какие существуют четыре основных вкуса?
- Какие чувства работают вместе, чтобы ты получил удовольствие от еды?



Когда нам нужно выяснить, какая пища является хорошей и безопасной, наши язык и нос работают вместе. Язык ощущает вкус, а нос – запах. Несъедобное или ядовитое обычно имеет неприятный вкус и плохо пахнет (хотя не всегда), а большая часть того, что съедобно и полезно, приятно на вкус и на запах. Разумеется, у каждого человека бывают личные вкусовые симпатии и антипатии. Кто-то, например, терпеть не может овощи, а кто-то – манную кашу, хотя и то, и другое очень полезно. А если

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

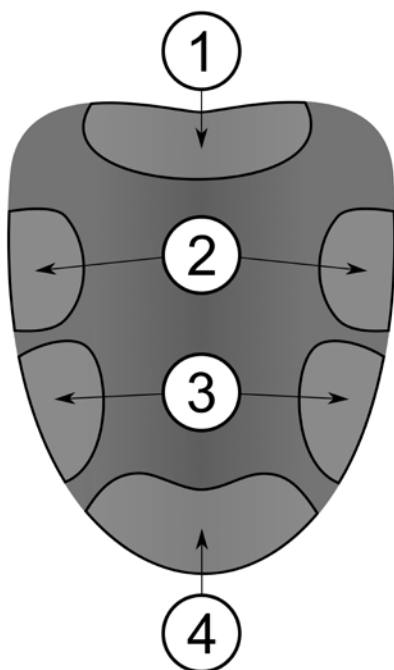
НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





Предположительная карта языка

- 1 – горький вкус
- 2 – кислый вкус
- 3 – соленый вкус
- 4 – сладкий вкус

у тебя насморк, то даже самая любимая еда кажется тебе безвкусной.

Ощущают и распознают вкус специальные рецепторы, находящиеся во **вкусовых сосочках** – крошечных лунках или желобках на поверхности языка: в основном, на его кончике, краях, у корня и на верхней поверхности задней части. В центральной части языка вкусовых сосочков мало.

Принято выделять четыре основных вкуса, которые воспринимает наш язык: *сладкий, солёный, кислый и горький*. Многие из того, что мы едим, обладает смешанным вкусом. Например, большинство фруктов – кисло-сладкие. Однако даже комбинация этих вкусовых ощущений не может отразить всё разнообразие вкусов, которое мы способны воспринимать. Поэтому можно говорить о том, что существуют и другие вкусы: *жгучий, терпкий, жирный, металлический, охлаждающий* (вкус ментола), а также вкус, называемый «*умами*» (вкус соевого соуса, сыра рокфор и пищевых добавок).

Долгое время считалось, что рецепторы, реагирующие на сладкое, в основном находятся на кончике языка; солёное мы ощущаем преимущественно краями языка; рецепторы кислого располагаются дальше по его бокам, а горький вкус мы чувствуем благодаря рецепто-

рам, находящимся в его задней части. Сейчас многие исследователи сомневаются, действительно ли восприятие вкуса настолько жёстко разделено «территориально». Неясно и то, существуют ли особые рецепторы, отвечающие за другие вкусы.

Обонятельные рецепторы находятся в полости носа. Они реагируют на химический состав воздуха и сообщают мозгу о различных запахах – то есть о наличии в воздухе молекул тех или иных веществ. Одна традиция выделяет четыре основных запаха: ароматный, свежий, пряный и гнилой. Согласно другой традиции, запахи разделяются на семь категорий: мятный, цветочный, эфирный, мускусный, гнилой, хвойный, едкий. Более поздние исследования показали, что существуют сотни и даже тысячи разновидностей запахов.



ПРОВЕРЯЕМ КАРТУ ЯЗЫКА

Цель: самому проверить, верна ли карта рецепторов языка.

Необходимые материалы: лимонный сок, солёная вода, сладкий компот, какао (без сахара), четыре ватные палочки, лист бумаги и карандаш, обычная вода.

Ход работы

1. Смочи одну ватную палочку в лимонном соке и дотронься ею до разных частей языка.
2. Нарисуй на листе схему языка и обозначь, где ощущение кислого было сильнее всего.
3. Прополощи рот обычной (пресной) водой и повтори опыт с другими тремя жидкостями.
4. Сравни свою карту с напечатанной вверху. Совпадают ли они?

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

У тебя во рту почти 10 000 вкусовых рецепторов. Они располагаются не только на языке, но и на мягком нёбе и задней стенке глотки.



ЗАПАХ, Я ТЕБЯ ЗНАЮ!

Попроси родителей взять несколько сильно пахнущих предметов или веществ. Завяжи себе глаза. Пусть у тебя перед носом проведут по очереди каждый предметом. Узнаешь ли ты их по запаху?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Какие вкусы различает язык?
- Каким образом язык различает вкус?
- Как нос различает запахи?



ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Почему при насморке еда кажется безвкусной?
- Для чего ещё служит обоняние, кроме наслаждения пищей?
- Вкус апельсинов и грейпфрутов сочетает кислое и сладкое; тем не менее, их вкус разный. Почему?
- Как из горького какао делают такие вкусные шоколадные конфеты?



КАК МЫ ОЩУЩАЕМ ВКУС И ЗАПАХ?

Давай подробнее разберёмся, как вкус и запах достигают головного мозга. Оба эти ощущения возникают в результате химического анализа. Чтобы мы могли почувствовать вкус пищи, она должна раствориться в слюне, находящейся во рту. Ты уже знаешь, что поверхность языка покрыта вкусовыми сосочками, которые содержат специальные клетки-рецепторы, реагирующие на химический состав слюны. Когда слюна попадает в сосочек, во вкусовых рецепторах происходит химическая реакция, в результате которой вырабатывается электрический импульс – для каждого вкуса свой. Этот импульс рецепторы отправляют в мозг, чтобы ты смог ощутить вкус.

Похожий процесс происходит и в полости носа. Воздух, вдыхаемый через ноздри, проходит мимо рецепторов – **обонятельных волосков**, которые являются частью **дендритов** обонятельных нервных клеток. Эти волоски улавливают очень лёгкие молекулы **летучих ароматических веществ**. Пища, цветы, духи имеют свой отличительный запах, потому что их молекулы являются лёгкими и легко испаряются. Молекулы веществ, не имеющих запаха, не обладают такими свойствами. При взаимодействии ароматического вещества с обонятельным волоском происходит химическая реакция и возникает электрический сигнал, который сообщает мозгу о том или ином запахе.

У каждого из пяти чувств есть свои органы и свои рецепторы. Но любое чувство мы ощущаем лишь после того, как электрический импульс по нервным клеткам достигнет головного мозга и будет им обработан.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Часто запахи связаны с определенными воспоминаниями. Почувствовав тот или иной запах, ты вдруг отчётливо вспоминаешь о чём-то: обычно это момент или предмет, который впервые был связан для тебя с этим запахом.

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



часть **4**

ПИЩЕВАРЕНИЕ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- ♦ **Функции различных отделов пищеварительной системы**
- ♦ **Важность полноценного питания**

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 19. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ...	73
урок 20. ЗУБЫ	76
урок 21. ЗДОРОВЬЕ ЗУБОВ	79
урок 22. ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ	82
урок 23. ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ	87

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Энергия и стройматериалы для организма

урок 19



СЛОВАРЬ:

- пищеварительная система
- слюнные железы
- ферменты
- пищевод
- желудок
- химус
- тонкий кишечник
- ворсинки
- толстый кишечник

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- амилаза слюны
- желудочный сок
- печень
- желчь
- поджелудочная железа
- панкреатический сок
- бикарбонат натрия



Что происходит со съеденной пищей?

Чтобы бегать, прыгать, кататься на роликах и велосипеде, нам необходима энергия. Откуда мы получаем её? Из того, что едим. Система органов, которая расщепляет пищу и вырабатывает из неё энергию, называется **пищеварительная система**.

Сначала ты измельчаешь еду зубами. Потом глотаешь, и пища по **пищеводу** попадает в **желудок**. Там с помощью специальных веществ она расщепляется на очень маленькие частички. В желудке еда проводит от 30 минут до трёх часов, а затем отправляется в **тонкий кишечник** – трубку, расположенную у тебя в животе. Именно там молекулы пищи всасываются в кровь, и она доставляет их ко всем частям тела, неся им энергию. Но не всё из того, что ты ешь, пригодно для питания организма. Эти остатки из тонкого кишечника переходят в **толстый кишечник**, а потом выводятся из организма, когда ты идёшь в туалет.

Чтобы твой организм всегда получал необходимое количество энергии, нужно правильно питаться. Как? Об этом мы поговорим на следующих уроках.



- Как называется система организма, получающая энергию из пищи?
- Назови четыре части пищеварительной системы.
- Как молекулы пищи попадают во все части организма?



Чтобы играть, двигаться, жить, твоему телу необходима энергия. А для того, чтобы организм развивался, рос, чтобы становились крепче мышцы и кости, нужны питательные вещества. И то, и другое ты получаешь из пищи, которую ешь. Господь снабдил тебя сложнейшей фабрикой по переработке еды – пищеварительной системой.

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

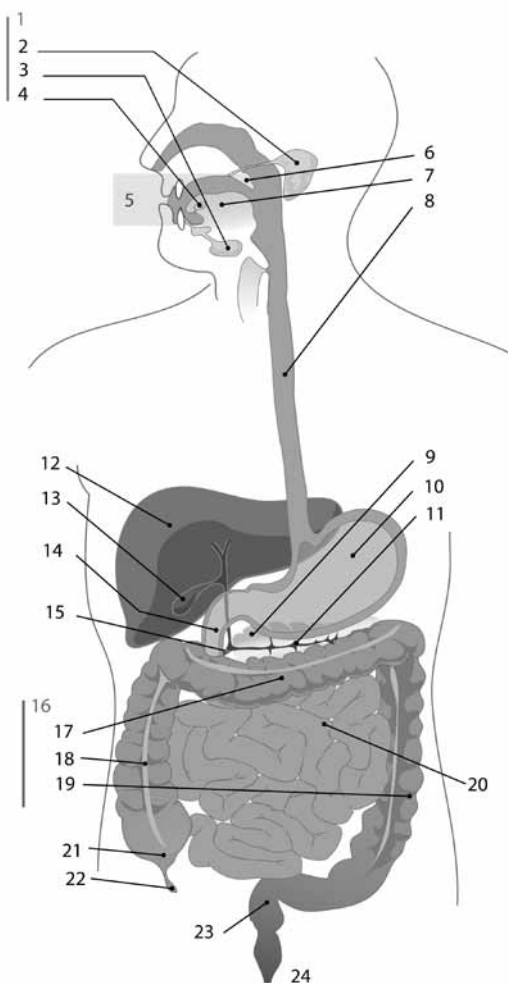
НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





- 1 – слюнные железы: 2 – околоушная,
3 – подчелюстная, 4 – подъязычная;
5 – ротовая полость: 6 – глотка, 7 – язык;
8 – пищевод; 9 – поджелудочная железа;
10 – желудок; 11 – панкреатический проток;
12 – печень; 13 – жёлчный пузырь;
14 – двенадцатиперстная кишка;
15 – общий жёлчный проток;
16 – ободочная кишка (основная часть толстого
кишечника): 17 – поперечная ободочная
кишка, 18 – восходящая ободочная кишка,
19 – нисходящая ободочная кишка и сигмовидная
кишка;
20 – подвздошная кишка (основная часть тонкого
кишечника);
21 – слепая кишка,
22 – аппендикс;
23 – прямая кишка;
24 – анус

Пищеварительная система начинается у тебя во рту. Зубы и язык измельчают пищу, чтобы ее было легче проглотить. **Слюнные железы** вырабатывают и выделяют в полость рта слюну, в которой содержатся особые **ферменты** – химические вещества, помогающие пищеварению тем, что начинают расщеплять пищу. Затем еда

попадает в **пищевод** – трубку, которая соединяет заднюю часть *глотки* и желудок.

В **желудке** пища под воздействием воды и очень едкой *соляной кислоты* измельчается, расщепляется, смешивается с многочисленными веществами, вырабатываемыми организмом. В зависимости от того, что мы съели, пища находится в желудке от 30 минут до трёх часов, пока не превращается в жидкую или полужидкую массу – **химус**. Тогда она покидает желудок и поступает в **тонкий кишечник** – трубку длиной около шести метров, которая находится в животе в свёрнутом состоянии. Изнутри эта трубка покрыта густо сидящими крошечными выростами, называемыми **ворсинками**. Молекулы пищи всасываются через эти ворсинки в кровоток и разносятся по всему организму, неся органам энергию и строительные материалы (питательные вещества).

Остатки химуса, которые не были использованы, отправляются в **толстый кишечник**, который шире и короче тонкого. Здесь из химуса высасывается вода. Непереваренные частицы пищи выводятся из организма.

Все части пищеварительной системы работают как единое целое. Пищеварение сочетает механические (например, пережёвывание пищи) и, по большей части, химические процессы. Различные вещества, вступающие с едой в химические реакции, добавляются к ней во рту, желудке и кишечнике. Они расщепляют пищу на основные питательные вещества.

Чтобы пищеварительная система работала без сбоев, была здоровой, необходимо правильно питаться. В еде должны в достаточном количестве содержаться все необходимые питательные вещества. Чтобы съеденное нами хорошо переваривалось, нужно выпивать достаточное количество жидкости. Для улучшения работы пище-

варительной системы важны физические упражнения. Отрицательные эмоции (страх или волнение) во время еды ухудшают пищеварение и могут стать причиной боли в желудке.



ГДЕ МОЙ ЗАВТРАК?

Утром, съев бутерброд, засеки время, когда это произошло. Рассчитай, когда бутерброд будет находиться в каждом из известных тебе органов пищеварительной системы. Запиши эти сроки на листке и в последующие несколько часов сверяйся с ним время от времени, задавая себе вопрос: «Где сейчас мой бутерброд и что с ним происходит?»

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Соляная кислота, содержащаяся в желудке, настолько сильная, что разъедает металл. Поэтому стенки желудка изнутри защищены слоем слизи, которая постоянно обновляется.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Назови основные части пищеварительной системы.
- Какую роль в пищеварении играют зубы?
- Какую роль в пищеварении играет язык?
- Что длиннее: тонкий или толстый кишечник?
- Что такое химус?



ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Почему пища движется по пищеводу к желудку?
- Почему одни продукты находятся в желудке 30 минут, а другие – 3 часа?
- Почему ты ощущаешь голод?
- Для чего Бог сделал так, чтобы мы ощущали голод?



ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Как уже было сказано, пищеварение – это, в первую очередь, химический процесс. Уже во рту слюнные железы выделяют фермент под названием **амилаза слюны**. Она начинает расщеплять молекулы крахмала в пище, которая ещё только пережёвывается.

Основные химические реакции начинаются в желудке. Его стенки вырабатывают различные ферменты, соляную кислоту и защитную слизь. Все вместе эти вещества составляют **желудочный сок**. Он размягчает пищу, расщепляет белки на молекулы, чтобы они могли быть усвоены организмом.

Когда получившийся химус поступает в тонкий кишечник, к нему добавляются другие вещества. Главное из них называется **желчь**; вырабатывает её особый орган – **печень**. Основная задача желчи – расщепление жиров на мельчайшие частички. Другое вещество, **панкреатический сок**, поступает в тонкий кишечник из **поджелудочной железы**. Он содержит ферменты, расщепляющие жиры, белки и углеводы.

Поджелудочная железа вырабатывает и **бикарбонат натрия** – вещество, аналогичное раствору пищевой соды, которое нейтрализует в химусе соляную кислоту.

Без всех этих химических веществ наш организм не мог бы извлекать из пищи необходимую энергию и питательные вещества. Господь создал целый химический завод с многими цехами, чтобы мы могли перерабатывать то, что едим, получая всё необходимое.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



урок 20

ЗУБЫ Тщательно пережёвывай пищу



СЛОВАРЬ:

- молочные зубы
- постоянные зубы
- резцы
- клыки
- премоляры (малые коренные зубы)
- моляры (большие коренные зубы)
- зубы мудрости

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- коронка
- корень
- пульпа
- корневой канал
- дентин
- эмаль
- цемент
- периодонт

Сколько у тебя зубов?



Если широко улыбнуться, все присутствующие увидят, в порядке ли у тебя зубы. Следить за зубами очень важно. И не только потому, что они делают улыбку красивой. Зубами ты откусываешь еду и разжевываешь её на части, чтобы можно было проглотить. С этого начинается пищеварительный процесс.

Бог сотворил наш рот удивительным образом: он дал нам не один набор зубов, а два. Первые зубы прорезались у тебя, когда ты был совсем маленьким, питался маминым молоком. Поэтому они называются **молочные зубы**. Их всего 20. Но ты растёшь, твой рот становится больше; а зубы стать больше не могут. Поэтому они постепенно начинают выпадать, а на их месте вырастают **постоянные зубы**. У тебя уже выпал хотя бы один молочный зуб?

Как нужно заботиться о зубах и ухаживать за ними, мы поговорим на следующем уроке.



- Как зубы помогают пищеварению?
- Сколько наборов зубов будет у тебя на протяжении жизни?
- Почему нам нужен второй набор зубов?



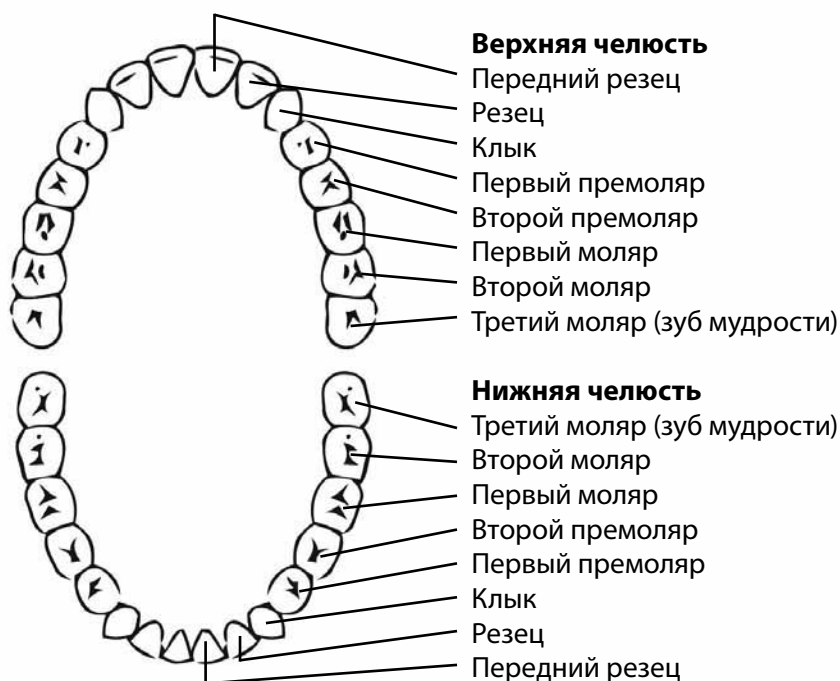
Зубы – это важная часть пищеварительной системы. Ими мы откусываем и разжевываем еду. Без здоровых крепких зубов человек способен есть только мягкую пищу.

По Божьему замыслу у каждого из нас есть два комплекта зубов. Первые зубы начинают расти ещё в младенческом возрасте. Это **молочные зубы**. Они маленькие, и их всего 20. По мере того, как мы растём, наш рот становится больше. Примерно в 6–7 лет молочные зубы начинают шататься и выпадать, освобождая место для более крупных и крепких **постоянных зубов**. Обычно у взрослого человека их 32.

Не все зубы одинаковые, потому что они выполняют разные задачи. Их названия обозначены на схеме справа. Рассмотрите её, а потом подойдите к зеркалу и сравните нарисованные зубы со своими.

Четыре передних зуба в каждой челюсти называются **резцы**. Они относительно плоские и острые, потому что их задача — захватывать (кусать) пищу и разрезать её.

По бокам от них находятся **клыки**. Они не режут пищу, а разрывают её. Ещё дальше располагаются **малые коренные зубы**, или **премоляры**, и **большие коренные зубы** — **моляры**. Их задача — перетирать еду, поэтому у них широкая бугристая поверхность. Четыре самых крайних моляра называются **зубами мудрости**. Это дополнительные зубы, они вырастают последними, иногда в 25 лет.



СЛЕПОК ЗУБОВ

Цель: изучить свои зубы.

Необходимые материалы: глина, картон, гипс, алюминиевая фольга.

Ход работы

1. Слепите из глины брусок высотой 2 см, чтобы его можно было приложить к зубам.
2. Сгибая брусок, придавите его к верхним зубам, а затем осторожно снимите.
3. Сделайте второй брусок и повторите то же самое с нижними зубами.
4. Вырежьте из картона две полоски шириной 5 см, оберните их вокруг глиняных отпечатков и скрепите концы друг с другом. Это формы, чтобы не мог вытечь гипс.
5. В отдельной посуде разведите гипс небольшим количеством воды до состояния кашицы.
6. Поставьте формы на лист фольги и залейте их гипсом. Осторожно покачайте формочки, чтобы гипс заполнил всё пространство.
7. Оставьте гипс застывать, как минимум, на 8 часов.
8. Когда гипс застынет, аккуратно удалите картон и глину.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Отпечатки зубов каждого человека уникальны, точно так же, как и отпечатки пальцев. Они различаются даже у однояйцевых близнецов!

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



Выводы

Схож ли получившийся слепок со схемой на предыдущей странице? Скорее всего, у тебя пока меньше зубов, чем на рисунке. Назови каждый зуб и вспомни, что он делает в процессе еды.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Какие задачи выполняют зубы разных видов?
• Зачем нужны молочные зубы, и почему они потом выпадают?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Почему необходимо заботиться о зубах?



СТРОЕНИЕ ЗУБА

Каждый зуб состоит из двух частей.

Видимая часть, выступающая над десной, – это **коронка**. Именно ею вы пережёвываете пищу. В десну уходит участок, называемый **корнем**, который крепко держит зуб в челюсти. Перед тем, как молочные зубы начинают выпадать, их корни рассасываются.

Давай посмотрим на поперечный разрез зуба. Внутри он полый. Эту полость заполняет **пульпа** – мягкая рыхлая ткань. В ней находятся нервы и кровеносные сосуды, которые питают зуб и сохраняют его здо-

ровым. Сосуды и нервы попадают внутрь через **корневой канал**. Пульпа окружена твёрдой тканью, похожей на костную. Это **дентин**, он определяет форму и размер зуба. Коронка зуба сверху покрыта защитным слоем эмали. **Эмаль** – это самая твёрдая часть нашего организма, она состоит, в основном, из кальция и фосфора.

Корень зуба покрыт другим веществом, которое называется **цемент**. Он действительно «цементирует», фиксирует зуб в **зубной лунке**, представляющей собой углубление в челюсти. Между цементом зуба и лункой находится волокнистая оболочка – **периодонт**. Это своеобразная рессора, распределяющая нагрузку на зуб при жевании.

Установлено, что соединения химического элемента фтора делают зубы крепче и устойчивей к разрушению. Поэтому во многих городах фтор добавляют в водопроводную воду.

ЗДОРОВЬЕ ЗУБОВ

Береги смолоду!



урок 21

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



СЛОВАРЬ:

- зубной налёт
- кариес

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- ортодонт
- прикус
- брекет
- каппа



Как правильно ухаживать за зубами?

Зубы – очень важная часть организма, без них мы не сможем нормально питаться. Поэтому за зубами нужно тщательно ухаживать, чтобы сохранить их здоровыми и крепкими.

Чистят зубы, как минимум, дважды в день. Это позволяет удалить застрявшие остатки пищи и уберегает от образования полостей – маленьких дырочек в эмали. Помимо зубной щётки следует использовать специальную нить, чтобы чистить промежутки между зубами.

Периодически необходимо посещать стоматолога. Он очистит твои зубы ещё лучше, чем ты можешь это сделать дома, проверит, нет ли на них полостей, а если есть – заделает их, пока они не стали большими и не разрушили весь зуб.

И ещё: чтобы сохранить зубы здоровыми, нужно правильно питаться. Если ты ел или пил что-то сладкое, то после еды надо почистить зубы щёткой, чтобы они не начали портиться.

- ?** • Как часто нужно чистить зубы?
• Зачем нужно регулярно бывать у стоматолога?
• Что, кроме чистки зубов, помогает сохранить зубы здоровыми?



Зубы необходимы нам для еды. Поэтому нужно тщательно ухаживать за ними – прежде всего, чистить. Когда мы едим, то бактерии, находящиеся у нас во рту, расщепляют сахар и выделяют кислоту. Это часть пищеварительного процесса. Но если кислота остаётся во рту долго, она начинает повреждать эмаль. Чистка зубов удаляет с них кислоту и остатки пищи.

Если вы часто едите конфеты, пьёте что-нибудь сладкое или жуёте сладкую жевательную резинку, у вас во рту постоянно происходит переработка сахара, а значит, выделяется кислота. Поэтому большое количество сладостей вредно для зубов.



При чистке зубов с них удаляется и липкая плёнка – **зубной налёт**. Это скопление бактерий, способных вызвать **кариес** (болезнь, разрушающую зубы) или воспаление дёсен.

Зубы необходимо чистить зубной щёткой два раза в день, а также ежедневно пользоваться зубной нитью, чтобы удалить налёт и остатки пищи с боковых поверхностей каждого зуба. Дважды в год надо посещать стоматолога для осмотра зубов, ухода за ними, а если понадобится, то и для лечения.

Овощи, фрукты и продукты, содержащие кальций, укрепляют зубы. Если ты ел сладкую или липкую пищу, сразу после еды почисти зубы.

Не стоит запивать горячую пищу холодной водой: резкая смена температуры может разрушить эмаль.

Выработанная с детства привычка заботиться о своих зубах поможет тебе сохранить их здоровыми на протяжении всей жизни.



КАК ПРАВИЛЬНО ЧИСТИТЬ ЗУБЫ

Ты, конечно, чистишь зубы утром и вечером.

Но знаешь ли ты, как это делать правильно?

Внимательно прочитай приведенные здесь советы. Вечером постарайся почистить зубы «по всем правилам»!

1. Сначала обязательно вымой зубную щётку.
2. Выдави на неё немного пасты (0,5 см для детей и не более 1 см для взрослых).
3. Держи головку зубной щётки под углом 45 градусов к десне.
4. Делай короткие круговые движения по направлению от десны к краю зубов.
5. Тщательно чисти каждый зуб.
6. Такими же движениями очисти задние поверхности зубов.
7. Теперь поводи щёткой из стороны в сторону по внешней их стороне.
8. Движениями вперёд-назад или круговыми очисти жевательные поверхности.
9. Сделай массаж дёсен круговыми движениями щётки (когда рот закрыт) с захватом зубов и дёсен.
9. Почисти язык (для этого есть специальные скребки, но можно ограничиться и зубной щёткой). Начинай с задней его части и постепенно направляйся к передней.
10. Тщательно прополощи рот.
11. Вымой щётку и поставь в стакан щетиной вверх.

Чистить зубы необходимо в течение 4–5 минут (примерно 500 движений).

Не бери много зубной пасты и не глотай её.

Не надо сильно давить на щётку.

Зубная щётка должна быть у каждого своя!

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Что нужно делать, чтобы сохранить зубы здоровыми?
- Как чистка зубов сохраняет их здоровье?
- Какая еда полезна для зубов?
- А какая вредна?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

? • Зачем нужно чистить и ухаживать за молочными зубами, если они всё равно выпадут?

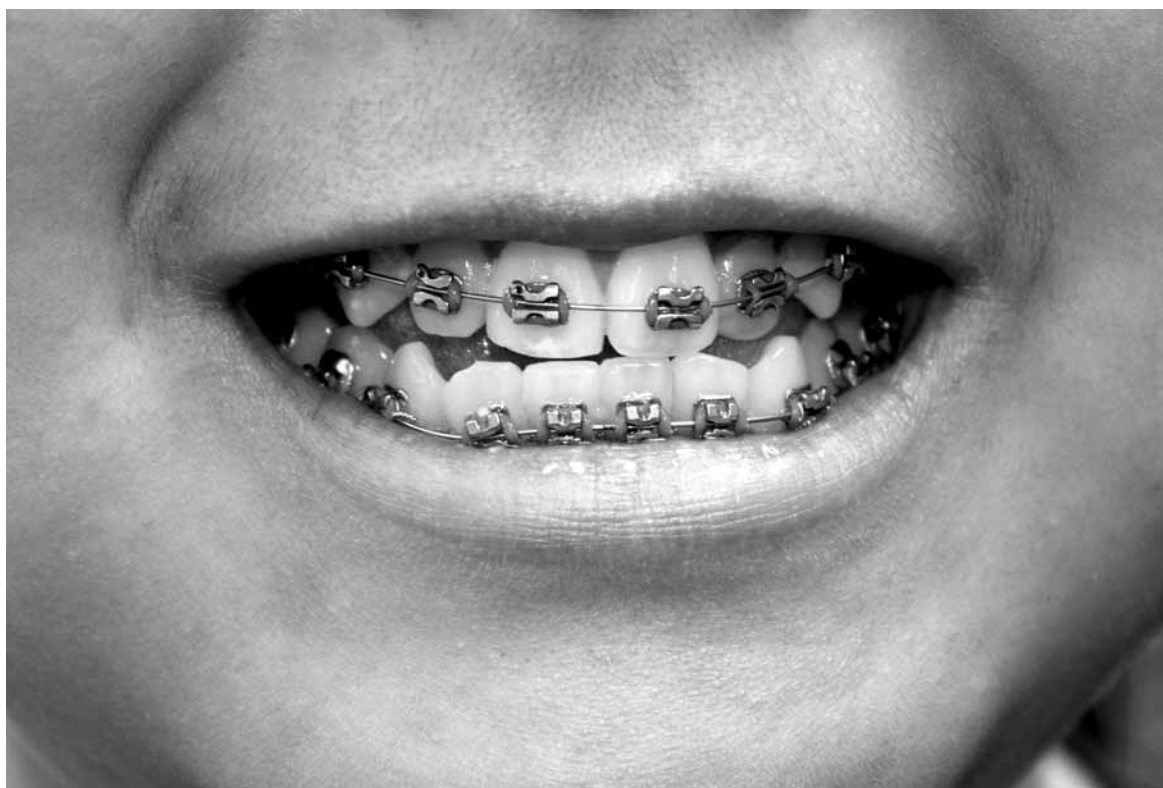


РОВНЫЕ ЗУБЫ

Иногда у детей и подростков, а порой и у взрослых, зубы вырастают немного криво. Из-за этого нарушается не только их внешний вид, но и **прикус** – схождение *зубных рядов* при смыкании челюстей. Из-за этого бывает неудобно пережёвывать пищу, а зубы, испытывающие дополнительную нагрузку, портятся и разрушаются.

Врач, производящий коррекцию зубов и зубного ряда, называется **ортодонт**. Попытки выровнять зубы делались еще тысячу лет назад, но вплотную этим занялись с середины XIX века. В 1890-х годах вместо вырванных зубов начали вставлять искусственные. Тогда же врач Эдвард Энгль классифицировал нарушения прикуса. В дальнейшем ортодонты разработали систему, позволяющую прикус исправлять.

Сегодня для этого используются различные методы. Самый распространённый – это ношение **брекетов**, специальных скобок или пластинок, которые приклеиваются к зубам и соединяются *ортодонтической дугой* из напряжённой металлической проволоки. Иногда к брекетам прикрепляют другие вспомогательные устройства. После того, как зубной ряд станет ровным, нужно ещё некоторое время носить специальную пластинку, чтобы зубы прочно зафиксировались в зубных лунках в новом положении.



Другой способ исправления прикуса состоит в надевании на зубы чехла из гибкого пластика. Он называется **каппа**. И брекеты, и каппы изготавливаются строго индивидуально, с учётом зубов каждого пациента.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



урок 22



ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

Еда – на пользу,
а не во вред



СЛОВАРЬ:

- пищевая пирамида
- углеводы



Что такое здоровая диета?

Что ты любишь есть? Конфеты и печенье? А мама тоже согласна, чтобы ты ел только это? Наверное, нет. Скорее всего, родители советуют тебе побольше кушать овощей и фруктов и поменьше сладостей. Действительно, фрукты, овощи, сыр, йогурт и некоторые другие продукты содержат вещества, в которых нуждается твой организм.

По наличию этих веществ продукты делятся на несколько групп. Первая – это хлеб, печенье и крупы. Вторая – фрукты и овощи. Третья – молоко, сыр и другие молочные продукты. И четвёртая – мясо, рыба, орехи и фасоль. Поэтому каждый день нужно есть что-нибудь из всех этих четырёх групп.

Ты заметил, что ни в одной из этих групп нет конфет, печенья и сладких напитков? Это не значит, что их нельзя есть совсем. Но сладости безвредны только в небольших количествах.

Правильно построенное питание (*рацион, диета*) поможет тебе оставаться здоровым.

- ?
- Какие продукты относятся к каждой из четырёх групп?
 - Почему каждый день нужно есть продукты из каждой группы?
 - Полезно ли есть много сладостей?



Пищеварительная система добывает из всего, что мы едим, энергию и питательные вещества, необходимые организму. Поэтому нам нужно обеспечивать его всем необходимым, а для этого – правильно питаться. Сладкие лакомства и «перекусы на бегу» пирожками, гамбургерами и т. д. не приносят пользы, но вызывают чувство сытости – а значит, нам уже не хочется есть то, что件лезно. В результате в организме возникает нехватка веществ, в которых он нуждается.

К счастью, Бог создал большое разнообразие нужных нам продуктов, а люди научились готовить из них всевозможные блюда – вкусные и полезные одновременно.

Чтобы показать, в каком количестве каких продуктов мы нуждаемся, специалисты составили специальную схему – **пищевую пирамиду**. Продукты, которые изображены в её основании, нужны нам в наибольшем количестве. Чем выше уровень, тем меньше этих продуктов нам нужно. Но это не значит что они менее важные: продукты каждого из трёх нижних уровней должны быть включены в наш рацион каждый день.

В начале пищевой пирамиды находятся хлеб, крекеры, крупы, рис, макаронные изделия, а также картофель. В этих продуктах содержится большое количество **углеводов** – веществ, являющихся основным источником энергии для организма.

Следующий уровень – овощи и фрукты. Они богаты витаминами и микроэлементами (о которых пойдёт речь на следующем уроке). Свежие или замороженные фрукты и овощи всегда более питательны и полезны, чем консервированные.

Третий уровень включает в себя, во-первых, мясо, птицу, рыбу, бобовые и орехи. Эти продукты являются основным источником белка. Здесь же находятся яйца и молочные продукты: молоко, сыр, йогурт и другие. Они обеспечивают нас кальцием и белком для укрепления мышц и костей. Те, кто не хотят получать с пищей лишнее количество жира, могут использовать обезжиренное молоко и нежирные сыры.

Наконец, на самом верху – сладости и жиры. Нашему организму нужно лишь очень небольшое количество этих продуктов. Ты огорчён? Тем не менее, это так. Большое количество съеденных сладостей приносит вред (и не только зубам).

В 2008 году американские учёные-диетологи разработали новую пищевую пирамиду, немного отличающуюся от прежней. Например, они рекомендуют есть хлеб только грубого помола, из цельной пшеницы, а изделия из белой муки и картофель подняли на самый верх, к продуктам, потребление которых нужно сократить. Ещё они поставили молоко выше мяса, считая, что организм нуждается в нём меньше.

Продукты в жареном виде тоже нужно ограничивать, чтобы не нанести вред здоровью.

Важно и разнообразие. Если ты всё время ешь одни и те же фрукты или овощи, тебе не будет хватать витаминов и микроэлементов, которые содержатся в других плодах.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Чтобы переварить сельдерей, организм тратит больше энергии, чем получает из него. Поэтому перекусив сельдереем, ты не перебьёшь себе аппетит.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6





НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЙ ЗАВТРАК

Попроси маму приготовить «Очень Полезный Завтрак По Всем Правилам». Обсуди с ней, какие продукты из каждой группы в него включить и что из них приготовить. Когда завтрак будет готов, красиво разместить его на тарелке и сфотографируй. Фотографию повесь у себя в комнате или выставь на своей страничке в социальных сетях.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Из каких продуктов состоит пирамида питания?
- Какие полезные вещества содержатся в продуктах каждой группы?
- Какие продукты нужно есть совсем понемногу?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Как вегетарианцы могут организовать правильное питание? (Какие другие продукты содержат белки, которые есть в мясе?)
- Обязателен ли десерт при здоровом питании?



КНИГА О ВКУСНОЙ И ЗДОРОВОЙ ПИЩЕ

Составь свою маленькую кулинарную книгу с рецептами приготовления пищи, полезной для здоровья. Найди в интернете кулинарные сайты. Почитай рецепты приведённых там блюд (первых, вторых, салатов, закусок, фруктовых десертов и т.д.). Выбери один-два рецепта из каждого раздела – такие, которые, по твоему мнению, относятся к здоровому питанию. Чтобы не ошибиться, сверяйся с текстом этой главы. Запиши (или напечатай на принтере) каждый рецепт на отдельном листе, а потом сшей листы, сделав книжечку.

Приготовь одно или несколько из этих блюд и угости свою семью.



ЭТО ИНТЕРЕСНО!

ФЛОРЕНС НАЙТИНГЕЙЛ – АНГЕЛ СО СВЕТИЛЬНИКОМ (1820–1910)

Профессия медицинской сестры возникла в середине XIX века благодаря англичанке, леди Флоренс Найтингейл. Именно она стала первой медсестрой, в том понимании, в каком они существуют сегодня в США и странах Европы.

Флоренс Найтингейл родилась во Флоренции (Италия) в 1820 году, но вскоре вместе с семьёй переехала в Англию. Семья её жила в достатке, и будущее могло стать беззаботным и безоблачным. Однако произошло по-другому.

Когда Флоренс было 17 лет, во время прогулки в саду, она вдруг услышала голос (хотя рядом никого не было): *«Ты должна сделать что-то очень важное. Этого не может сделать никто, кроме тебя»*. Девушка, будучи искренней христианкой, восприняла случившееся как Божий призыв. И до самого конца жизни не забывала о нём. Однако по какому пути ей идти, чтобы выполнить своё предназначение?.. Флоренс стала искать то важное дело, которое было предназначено именно ей. Летом 1843 года во время благотворительного посещения больницы она в очередной раз была потрясена бедствиями бедняков, голодных и страдающих от болезней. *«Ухаживать за больными – вот то, чем я должна заниматься»*, – решила она.

Помолившись, Найтингейл рассказала родителям о своём решении: *«Я хочу стать сиделкой»*. Те пришли в ужас. В то время считалось, что подобная забота о больных – дело бедных и необразованных женщин. Но Флоренс не отказалась от своего решения. Она стала при любой возможности изучать санитарное дело, больничные отчёты, беседо-



вать с врачами. В это время она отвергла сделанное ей предложение о замужестве, решив никогда не создавать семью, чтобы та не отвлекала её от избранного дела.

Найтингейл узнала, что в Германии существуют приют и больница, где специально обученные сёстры милосердия следят за чистотой и ухаживают за бедняками. В 1851 году она поехала туда. На протяжении четырёх месяцев Флоренс училась у католических монахинь уходу за больными.

В 1853 году Найтингейл начала воплощать своё призвание в жизнь. Она стала управляющей в небольшой лондонской больнице, где лечились гувернантки, работавшие в богатых семьях. К этому времени отец смирился со «странным выбором» дочери и благословил её, хотя и неохотно.

В том же году Англия, Франция, Османская империя (Турция) и королевство Сардиния объединились против России. Началась Крымская война. Газеты в те дни много писали о раненых солдатах и их нуждах. Общественность была возмущена тем, что о них никто не заботился. Английский военный министр Сидни Герберт попросил Найтингейл организовать помощь раненым британским солдатам. Флоренс собрала

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



группу из 38 помощниц (среди них были монахини и сёстры милосердия), и отправилась в Турцию. Условия в тамошнем госпитале оказались ещё страшнее, чем сообщала пресса. Раненых окружала жуткая грязь, отсутствовали лекарства и медицинские материалы. Врачи не успевали справляться с вновь поступающими пациентами.

Флоренс сразу же взялась за работу. Она сама строго следовала принципам санитарии и ухода за ранеными, и требовала этого от других. Это шло на пользу пациентам. Но, несмотря на это, врачи часто возражали против перемен. Многие из них считали, что женщина не должна работать, а тем более распоряжаться в военном госпитале. Они пытались игнорировать распоряжения медсестёр. Однако Флоренс твёрдо стояла на своём. Она понимала: раненые нуждаются после оказания медицинской помощи в постоянном грамотном уходе.

Результаты её требовательности оказались ошеломляющими. За полгода уровень смертности снизился с 42 % до 3 %! Флоренс увеличила в госпиталях число палат, чтобы ликвидировать скученность раненых, организовала при них кухни и прачечные. Она считала, что дело сестер милосердия – спасать раненых не только физически, но и духовно: молиться с ними и за них, заботиться об их досуге, организовывать читальни, помогать наладить переписку с родными.

Затем Найтингейл поехала в Крым, под Севастополь, вплотную к фронту. Здесь она тоже сделала всё, что было в её силах, чтобы изменить отношение к раненым со стороны врачей и улучшить их пребывание в госпиталях.

(Интересно, что то же самое происходило и по другую сторону фронта. К месту боевых действий приехал выдающийся хирург Николай Пирогов с группой сестёр милосердия. Он коренным образом перестроил работу полевых госпиталей, чем спас десятки и сотни жизней раненых воинов. Помощь раненым оказывали и жительницы Севастополя. Особую известность среди них

получила 17-летняя сирота Даша, которую солдаты прозвали «Даша Севастопольская»).

Крымская война сделала Флоренс Найтингейл национальной героиней. Вернувшись с фронта солдаты рассказывали о ней легенды. Они называли её «ангел со светильником» – потому что по ночам с лампой в руках она, как добрый светлый ангел, сама обходила палаты с ранеными.

Однако участие в боевых действиях не прошло для Флоренс бесследно. Она заболела так называемой «крымской лихорадкой». Неизвестно точно, что это была за болезнь: возможно, нервное последствие длительного стресса. Полностью выздороветь Найтингейл так и не удалось. С этих пор значительную часть времени она вынуждена была проводить в постели.

Но плохое физическое состояние не остановило Флоренс в её желании улучшить состояние медицины. Она активно настаивала на проведении реформ в английской армии – и добилась этого. В 1859 году она издала книгу «Заметки по уходу», которая была переведена на многие европейские языки. А в 1860 году открыла в Лондоне первую школу сестёр милосердия, положившую начало современному сестринскому делу и полностью изменившую представление о женщине-медсестре.

Флоренс Найтингейл сделала ещё очень и очень многое, о чём не хватает места здесь рассказать. Основатель Международного общества «Красный Крест» Анри Дюнан говорил, что деятельность Найтингейл оказала на него большое влияние.

В 76 лет Флоренс оказалась прикованной к постели, к 80 годам полностью ослепла. Тем не менее, она ещё некоторое время продолжала работать с помощью секретаря. Когда ей исполнилось 87 лет, король наградил её орденом «За заслуги». Флоренс стала первой женщиной, удостоившейся такой чести.

Флоренс Найтингейл последовала Божьему призыву в своей жизни – и не только спасла миллионы жизней, но и научила тому, как это делать, следующие поколения.

ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ

Придётся ли нам искать
минералы в земле?

урок 23



СЛОВАРЬ:

- **витамины**
- **пищевые минералы**
- **микроэлементы**

Зачем витамины и пищевые минералы нужны нашему организму?



На прошлом уроке мы узнали, что еда должна быть разнообразной, потому что в разных продуктах содержатся различные необходимые нам вещества. Сегодня мы узнаем подробнее о двух группах таких веществ: о витаминах и пищевых минералах. Они содержатся в пище в очень малых количествах, но без них мы не сможем быть здоровыми.

Витамины принято обозначать латинскими буквами: например, витамин А (содержится в яичных желтках, молоке, сливочном масле, морковке), витамин В₉ (в бобовых, некоторых цитрусовых, в хлебе из муки грубого помола, входит в состав мёда), витамин С (в лимонах, апельсинах, шиповнике, помидорах). Разные витамины мы можем получить из разных видов пищи. Поэтому нужно есть разнообразные продукты, чтобы обеспечить свой организм всеми необходимыми витаминами.

Пищевые минералы, как их принято называть, – это на самом деле, химические элементы, крайне необходимые твоему организму. Один из них – это железо. Но тебе вовсе не нужно пытаться разжевать гвоздь: достаточно употреблять в пищу мясо или фасоль. Кальций мы получаем из молока и сыра, а фосфор – из рыбы.

- ?
- Что общего у пищевых минералов и витаминов?
 - Как принято называть витамины?
 - Откуда твой организм может получить железо?

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





Вещества, которые перерабатывает пищеварительная система, из которых она добывает энергию и «стройматериалы» для организма, – это белки, жиры и углеводы. Мы уже знаем, как происходит их переваривание.

В продуктах, которые мы едим, есть ещё две очень важные группы веществ: витамины и пищевые минералы. И те, и другие абсолютно необходимы нам для того, чтобы быть здоровыми. Разница между ними заключается в строении их молекул: **пищевые минералы** – это химические элементы в чистом виде, а **витамины** – химические соединения различных элементов.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Мозг состоит из воды на 70 %, лёгкие – почти на 90 %, а кровь – на 83 %.

Давай попробуем запомнить несколько витаминов (их обычно обозначают латинскими буквами) и то, где их можно «откопать».

- Витамин А – содержится в яичных желтках, молоке, тёмно-зелёных овощах.
- Комплекс витаминов В – в ростках пшеницы, тёмном нешлифованном рисе, мясе, молоке, в большинстве овощей.
- Витамин С – в цитрусовых, помидорах, брокколи, зелёном перце.
- Витамин D – в молоке, рыбе, яйцах.
- Витамин Е – в хлебе из муки грубого помола, капусте, в листьях салата, дрожжах.
- Витамин К – в йогурте, зелёной капусте, яйцах.

А вот перечень некоторых важнейших пищевых минералов, жизненно нам необходимых (некоторые из них, которые содержатся в организме в очень малых количествах, но от этого не становятся менее важными, называют ещё **микроэлементами**).

- Кальций – содержится в молочных продуктах.
- Железо – в мясе, фасоли, хлебе и в крупах.
- Магний – в цельных зёрнах, картофеле, фруктах.
- Фосфор – в рыбе, молоке, сыре, фасоли.
- Натрий – в соли, молоке, помидорах, сельдерее, мясе.
- Калий – в бананах и в других фруктах, сое, грибах, хлебе.

Как видишь, при разнообразном питании мы получаем все витамины и минералы, которые нам необходимы. Нужно учесть, что при тепловой обработке (в ходе приготовления еды) многие витамины распадаются.

Иногда врач может рекомендовать дополнительно принимать микроэлементы и витамины в виде таблеток.

Наконец, одним из самых важных для нашего организма веществ является вода. Наше тело на 60–70 % состоит из неё. Вода содержится в каждой клетке. Без неё невозможно ни одно наше действие, ни единый процесс в нашем теле. Поэтому жизненно важно восстанавливать в организме утраченное количество воды. Это количество непостоянно, оно зависит от роста, возраста, от нашей активности, температуры окружающей среды, от того, что мы едим. Некоторое количество воды содержится в пище, но её недостаточно. Чтобы быть здоровыми, детям нужно выпивать около шести стаканов воды каждый день. Причём лучше пить обычную чистую воду, чем сладкую газировку.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Женщинам нужно больше витаминов и минералов, чем мужчинам, в частности – большее количество кальция и витамина D для поддержания здоровья костей. Поэтому женщинам, особенно после 40 лет, часто рекомендуется принимать специальные пищевые добавки.

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
5
СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
6



СЛЕЖКА ЗА ВИТАМИНАМИ И ПИЩЕВЫМИ МИНЕРАЛАМИ

Цель: узнать, где скрываются витамины и минералы.

Необходимые материалы: использованные упаковки от продуктов, лупа.

Ход работы

1. Попроси родителей один день не выбрасывать пакетики, банки и другие упаковки от продуктов, а складывать их в отдельный пакет. Вечером займись расследованием. Внимательно изучи надписи на собранном мусоре. Они часто делаются очень мелким шрифтом, поэтому тебе, как настоящему сыщику, понадобится лупа.
2. Ты обнаружишь, что среди различной информации на каждой упаковке указано, сколько в данном продукте содержится жиров, белков, углеводов, а также витаминов и пищевых минералов – и каких именно.
3. Постарайся найти как можно больше веществ, перечисленных на этом уроке. Подсказка: много витаминов и минералов обычно скрывается в хлопьях для завтрака.
4. А теперь задание посложнее. Составь здоровое и полезное меню, включая завтрак, обед и ужин. Учитывай уровни пищевой пирамиды и наличие в продуктах витаминов и минералов. Помни, что многие продукты могут относиться одновременно к разным уровням пирамиды. Например, фруктовый йогурт – и к фруктам, и к молочным продуктам. Бутерброд с джемом – и к хлебу, и к фруктам (хотя в джеме больше сахара, чем настоящих фруктов).

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Вещества каких трёх основных групп мы получаем с пищей?
 - Что нужно для того, чтобы быть уверенным: твой организм получает необходимое количество витаминов и пищевых минералов?
 - Почему для жизни так важна вода?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Почему вредно пить сладкую газировку вместо воды?
 - Полезны ли замороженные продукты так же, как свежие?
 - Полезна ли еда в ресторанах «фаст-фуд» так же, как домашняя?



БЕЗ НИХ ПЛОХО!

Длительная нехватка того или иного витамина или минерала может привести к серьёзным проблемам со здоровьем. От болезней, перечисленных ниже, страдали и продолжают страдать люди во многих странах.

Найди в книгах или в интернете информацию про каждую из этих болезней. Узнай, почему они возникают, как проявляются и как их можно предупредить.

- Цинга
- Рахит
- Анемия
- Зоб

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



часть **5**

СЕРДЦЕ И ЛЁГКИЕ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- ◇ Движение крови через сердце, вены и артерии
- ◇ Функции компонентов крови
- ◇ Движение воздуха по дыхательной системе
- ◇ Взаимодействие кровеносной и дыхательной систем

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 24. КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА	91
урок 25. СЕРДЦЕ	95
урок 26. КРОВЬ	98
урок 27. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	103
урок 28. ЛЁГКИЕ	107

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

Скоростная трасса

урок 24



СЛОВАРЬ:

- кровеносная система
- сердце
- малый круг кровообращения
- большой круг кровообращения
- артерии
- вены
- капилляры
- сердечный цикл
- систола
- диастола
- пульс

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- артериальное давление
- систолическое давление
- диастолическое давление
- тонометр



В каких направлениях движется кровь в организме?

Уже по названию **кровеносной системы** понятно, для чего она нужна и что делает: разносит кровь по всему организму, перемещая её по кругу – от сердца ко всем частям тела и обратно к сердцу. И повсюду, даже в самые отдалённые уголки твоего тела, кровь доставляет питательные вещества и кислород. Благодаря этому органы получают энергию и могут работать. А то, что им не нужно (например, углекислый газ), они, в свою очередь, отдают в кровь, и она доставляет отходы туда, где они будут удалены наружу.

Кровь приводится в движение **сердцем** – мышцей, которая работает подобно насосу. Именно сердце прокачивает кровь через весь организм. Сначала она направляется в **лёгкие**, где освобождается от углекислого газа и насыщается кислородом. После кровь, делая **малый круг**, возвращается в сердце, а затем направляется ко всем остальным частям тела – совершая **круг большой**. В тонком кишечнике в неё всасываются питательные вещества и тоже доставляются во все органы. словно дорога с потоком грузовиков, движение на которой никогда не останавливается!

- Как называется система, по которой движется кровь?
- Что приводит кровь в движение?
- Что кровь доставляет ко всем частям тела?
- Что кровь выводит из всех частей организма?



Кровеносная система – это высокоскоростная транспортная магистраль в организме человека. К ней относятся сердце, кровь и кровеносные сосуды. По этому скоростному шоссе к каждой клетке тела поступают необходимые вещества, а обратно выводятся перера-

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

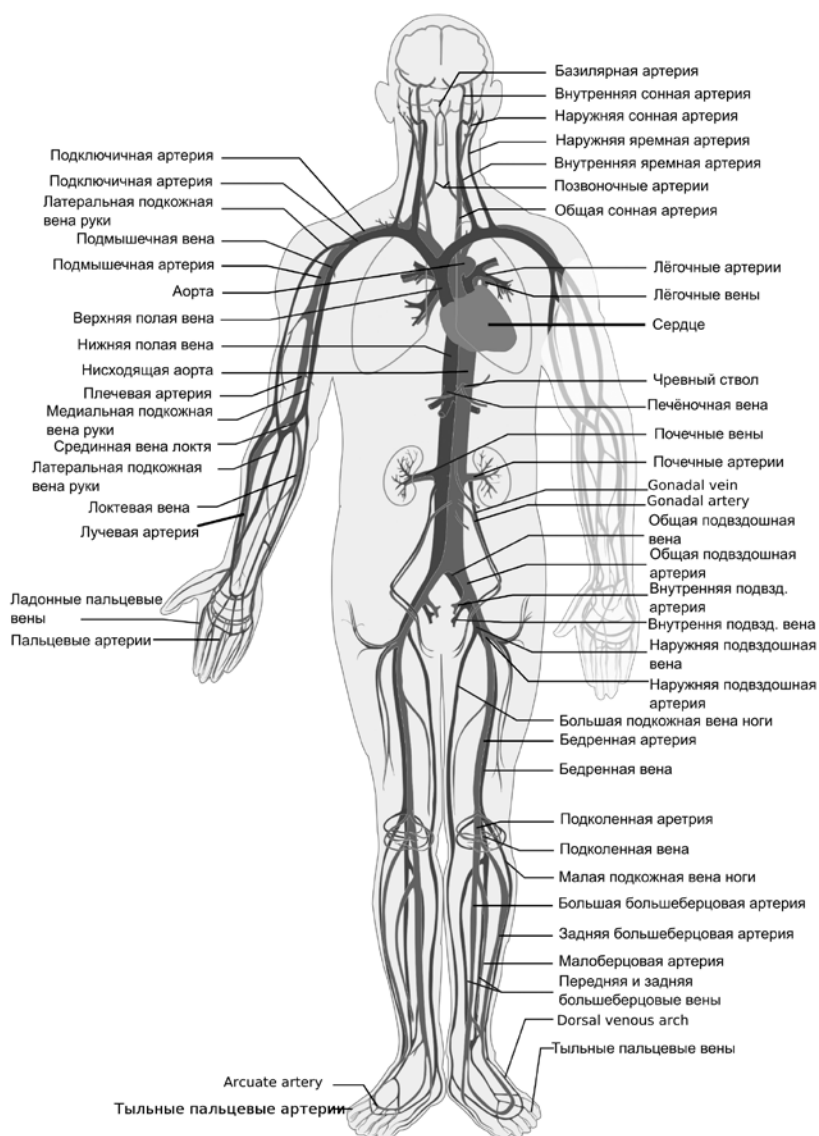
НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





ботанные. *Эритроциты* – это «грузовики», *клапаны сосудов* – «светофоры», а кислород, углекислый газ и другие вещества – это перевозимые грузы.

Прокачивает кровь по всему организму **сердце** – удивительная мышца-насос. Она сначала отправляет кровь к лёгким, где эритроциты отдают углекислый газ и забирают кислород. Затем эта кровь возвращается в сердце и отправляется в путь по всему организму. В пищеварительной системе в неё всасываются питательные вещества, которые тоже необходимы каждому органу.

Маршрут, которым кровь движется от сердца к лёгким и обратно, называется **малым кругом кровообращения**. Дальнейший путь крови из сердца через всё наше тело – это **большой круг**

кровообращения. Круги эти не могут пересечься, потому что кровь всегда течёт только в нужную сторону. Почему так происходит, ты узнаешь на следующем уроке.

Двигаясь по организму, кровь проходит по множеству сосудов. Они делятся на три группы. **Артерии** несут кровь от сердца к органам. **Вены** возвращают кровь к сердцу. **Капилляры** – это мелкие сосуды, отходящие от артерий и вен. Именно в капиллярах происходит обмен кислородом и углекислым газом. Они настолько малы, что эритроциты движутся внутри них цепочкой по одному, друг за другом. На схеме вверху обозначены некоторые артерии и вены.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

В нашем организме содержится около 25 триллионов эритроцитов. Каждый из них живёт в среднем 120 дней. Поэтому костный мозг напряжённо работает, вырабатывая каждую секунду около 2 миллионов эритроцитов.

Когда кровь отдаёт клеткам кислород и питательные вещества, те выбрасывают в неё отходы, результаты *обмена веществ*. Эти отходы затем выводятся через почки и лёгкие. С каждым ударом сердца (точнее, **сердечным циклом**: сокращение – расслабление) кровь порциями проходит через лёгкие, освобождаясь от углекислого газа. В почках кровь фильтруется, из неё удаляются все прочие отходы, и она возвращается в сердце.

Сжатие (сокращение) сердечной мышцы называется **систола**, расслабление – **диастола**. При каждом сер-

дечном цикле стенки артерий испытывают толчок крови. Частота этих толчков называется **пульс**.

Общая длина всех кровеносных сосудов в теле взрослого человека – около ста тысяч километров. Это два с половиной земных экватора!

Такая удивительная и сложнейшая система сконструирована Богом для питания и обеспечения всем необходимым нашего тела.



ИЗМЕРЬ СВОЙ ПУЛЬС

Частота пульса совпадает с частотой сердечных циклов. Поэтому по нему можно проверять работу сердца. Есть несколько мест, где можно измерить пульс. Наиболее часто это делают на запястье, под основанием большого пальца. Прощупывается он и на большом пальце. Потому нащупывать пульс, особенно у других людей, нужно не этим пальцем, а двумя или тремя другими (иначе ты почувствуешь свой собственный пульс). Сначала нужно слегка нажать на артерию под кожей, а затем ослабить нажим.

Ещё одно место для определения пульса – на боковой поверхности шеи. Прощупать пульс в этих местах возможно потому, что сосуды там расположены близко к поверхности кожи, и они достаточно крупные, чтобы ты мог почувствовать толчок крови каждый раз, когда сокращается сердце.

Если сразу найти пульс не получилось – не пугайся. Просто тебе нужно немного потренироваться это делать.



Цель: проверить влияние физических упражнений на частоту сердечных сокращений.

Необходимые материалы: секундомер.

Ход работы

1. Посиди спокойно пять минут.
2. Измерь свой пульс на запястье, сосчитав количество толчков за 15 секунд.
3. Умножь полученное число на 4, чтобы узнать число сердечных сокращений в минуту.
4. Пять минут побегай или попрыгай.
5. Снова измерь пульс.
6. Отдохни пять минут и измерь пульс еще раз. Как он изменился?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Назови три основные части кровеносной системы.
- Какие два вида веществ переносит кровь?
- Назови три типа кровеносных сосудов.
- По каким сосудам кровь идёт от сердца?
- По каким сосудам кровь идёт к сердцу?
- Что происходит с кровью в капиллярах?

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Чем кровеносная система напоминает скоростное шоссе?
 - Почему зарядка и спорт полезны для кровеносной системы?
 - Как у сердца получается двигать кровь сразу и по малому кругу (через лёгкие), и по большому (по всему телу)?
 - Почему во время физических упражнений пульс учащается?



ДАВЛЕНИЕ КРОВИ

Ты слышал, как кто-нибудь жаловался, что у него высокое давление? А знаешь, что это означает?

Давление крови испытывают стенки кровеносных сосудов, когда по ним течёт кровь. Оно не всегда одинаковое: например, понижается во время сна и повышается при физических упражнениях. Иногда изменение давления свидетельствует о том, что сердце работает не совсем нормально.

Чтобы определить **артериальное давление**, нужно измерить его в двух разных состояниях кровеносной системы. Когда сердце сжимается и выталкивает кровь в артерии, давление возрастает. Это **систолическое давление**, оно зависит от силы сокращения сердца. При расслаблении сердечной мышцы давление в артериях становится минимальным. Это **диастолическое давление** крови, оно отражает сопротивление стенок сосудов. Оба эти показателя и составляют артериальное давление человека. Оно традиционно определяется в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.), хотя для его измерения уже давно не используются устройства, содержащие ртуть.

Измеряют артериальное давление прибором, который называется **тонометр** (он изображён на фотографии). На плечо человеку надевают специальную манжету и накачивают её воздухом при помощи присоединённой к ней «груши». Это делается, чтобы на короткое время пережать артерию и задержать ток крови. На внутреннюю сторону локтевого сгиба помещают мембрану **фонендоскопа** – медицинского приспособления, позволяющего врачу слышать самые тихие шумы внутри тела. Затем воздух из манжеты начинают медленно выпускать, следя за давлением по шкале тонометра. Первый услышанный в фонендоскоп **тон** (толчок) пульса соответствует на этой шкале отметке систолического («верхнего») давления. Отметка, на которой тоны перестают быть слышны – это диастолическое («нижнее») давление. (Современные автоматические тонометры сами накачивают воздух в манжету и без фонендоскопа высвечивают показатели на маленьком экране).

Нормальное систолическое («верхнее») давление колеблется от 110 до 140 мм рт. ст., диастолическое («нижнее») – от 60 до 90 мм рт. ст. «Абсолютным стандартом нормы» считается давление 120 на 80, хотя на самом деле норма для каждого конкретного человека может немного отличаться от этого показателя.

Повышенное артериальное давление указывает на перегрузку сердца, что может вызвать множество проблем со здоровьем. Поэтому людям с повышенным артериальным давлением необходимо соблюдать специальную диету, заниматься лечебной гимнастикой или принимать специальные лекарства, выписанные врачом.

Есть ли у тебя дома тонометр? Если есть, попроси маму или папу измерить твоё давление.



НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6

СЕРДЦЕ

Главный насос

урок 25



СЛОВАРЬ:

- предсердие
- желудочек
- лёгочная вена
- лёгочная артерия
- аорта



Зачем сердцу клапаны и камеры?

Основой всей кровеносной системы является сердце. Создатель поместил его внутри грудной клетки, надёжно защитив рёбрами, чтобы обезопасить от возможных ушибов и повреждений. Сердце – очень сильная мышца, ведь ей приходится перегонять кровь по всему нашему организму. И делает оно это постоянно, без остановок. Оно сокращается днём и ночью, отдыхая только краткие мгновенья между двумя сокращениями. И так – на протяжении всей жизни человека!

Сердце состоит из четырёх камер или отделов: левого и правого **предсердия** (они расположены сверху) и левого и правого **желудочка** (снизу). Такое устройство обеспечивает строгий порядок движения крови как между сердцем и лёгкими, так и из сердца по всему организму и обратно (об этом ты уже немного узнал на прошлом уроке).

Физические упражнения укрепляют сердце и помогают ему в его нелёгкой непрерывной работе.

Сердце – ещё один удивительный дар, сложнейшая конструкция, сотворённая для тебя Богом.

- ?
- Что толкает кровь по сосудам?
 - Как защищено сердце?
 - Как можно помочь работе своего сердца?



Сердце – главный орган кровеносной системы и одно из важнейших устройств всего организма. Вот почему Бог надёжно защитил его от внешних воздействий, поместив внутри грудной клетки, под защиту рёбер. Сердце – это невероятно сильная мышца, единственная в организме, которая никогда не устаёт и не останавливается на протяжении всей человеческой жизни. 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, каждый день, год

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



за годом – оно непрестанно сокращается и расслабляется. Нам даже не нужно думать об этом: сердце заботится о нас само, без напоминаний.

И всё ж время для отдыха у сердечной мышцы есть: между сокращениями, во время диастолы. Таким образом, получается, что оно работает только половину всего времени.

В обычном состоянии сердце сокращается и расслабляется примерно 70 раз в минуту у взрослых, и немного чаще у детей. Во время систолы (сокращения) кровь выбрасывается из сердца, во время диастолы (расслабления) – поступает в него. Приблизительно за 24 секунды вся кровь успевает сделать полный оборот по организму. За сутки она проходит по большому кругу кровообращения более полутора тысяч раз!

Сердце человека создано *четырёхкамерным*, то есть оно имеет четыре секции (камеры). Верхние камеры – это правое и левое **предсердие**, нижние – правый и левый **желудочек**. Кровь, идущая от всех частей организма, попадает сначала в правое предсердие, затем в правый желудочек. Отсюда она выбрасывается в **лёгочную артерию** и направляется по ней на малый круг кровообращения – к лёгким. Там кровь отдаёт углекислый газ и насыщается кислородом. После этого она по **лёгочной вене** возвращается к сердцу и попадает в левое предсердие, а затем в левый желудочек. Покидая его, кровь отправляется через **аорту** (самую крупную артерию) на большой круг кровообращения – ко всем органам и тканям организма. Совершив по телу «кругосветное» путешествие и собрав всё ненужное, что отдали ей органы и ткани, кровь по венам возвращается в правое предсердие. И, не мешкая ни секунды, снова отправляется по тому же пути.

Стенка левого желудочка приблизительно в три раза толще, чем стенка правого: ведь левый желудочек должен быть достаточно сильным, чтобы вытолкнуть кровь в большой круг кровообращения, отправить её в путь по всему организму.

Чтобы кровь проходила через сердце только в одном направлении, в нём, а также в крупных сосудах, находятся *клапаны*, которые в нужный момент автоматически открываются и закрываются, пропуская кровь или ставя ей заслон.

Человек может прожить почти месяц без еды, полтора дня без воды. Есть люди, которые всю жизнь живут без зрения или слуха. Но если остановится сердце, если оно перестанет перекачивать насыщенную кислородом кровь, то человек спустя несколько секунд потеряет сознание, а через 2–3 минуты умрёт.

Так как сердце – это мышца, то для его укрепления полезны физические упражнения. Не забывай делать зарядку, тренировать главный насос своего организма.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Из каких камер состоит сердце?
- За какое время кровь делает полный оборот в твоём теле?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Как можно помогать сердцу оставаться здоровым?
- Когда мы говорим: «Христос живёт в моём сердце» – относится ли это к сердцу физическому?
- Почему во время физических упражнений пульс учащается?

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



РИСУЕМ СЕРДЦЕ

Ты, конечно, уже понял, что твоё сердце не похоже на то, каким его изображают на «валентинках». Рассмотрю внимательно схему внизу страницы. Нарисуй на альбомном листе сердце и обозначь его устройство. Постарайся, чтобы изображение получилось в натуральную величину. Размер сердца у тебя приблизительно такой же, как два твоих кулака, сложенных вместе.

Выполнение этого задания пригодится тебе в дальнейшем, когда ты выступишь к итоговой работе.



ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА

Чтобы запомнить, как устроено сердце, полезно рассмотреть его наглядно. Как это сделать? Возможно несколько вариантов.

Первый – купить в продуктовом магазине или на рынке говяжье (коровье) сердце и произвести его вскрытие. У всех млекопитающих сердца четырехкамерные, как и у человека. Краткое описание того, как проводить такое исследование, приведено ниже.

Если ты не чувствуешь себя будущим врачом или биологом и у тебя возникает отвращение или страх перед изучением настоящих органов, существует второй вариант: поговорить с родителями о возможности купить сборную модель человеческого сердца. Её можно приобрести в магазине учебных пособий или заказать в интернет-магазине. Правда, такая модель стоит довольно дорого, поэтому не огорчайся, если родители тебе откажут.

Ещё один вариант – рассмотреть подробные изображения сердца в разрезе, отыскав их в интернете или в специальном *анатомическом атласе*.

Цель: произвести вскрытие сердца.

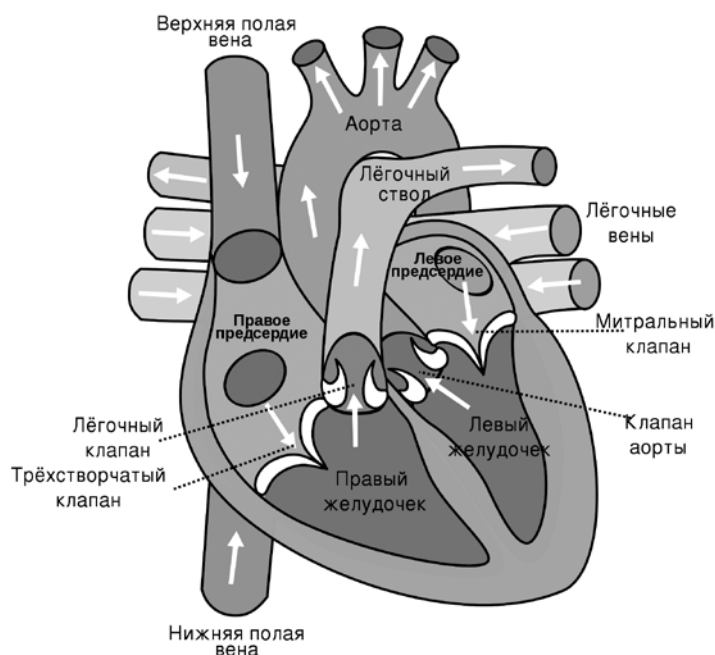
Необходимые материалы:

говяжье или баранье сердце, нож, книга по анатомии.

Обязательно надень резиновые перчатки!

Ход работы

1. Изучи сердце снаружи. Рассмотрю вены и артерии, соединённые с ним.
2. Сдави сердце. Почувствовал ли ты, где расположены его камеры?
3. Осторожно и аккуратно разрежь и открой сердце. Рассмотрю каждую из четырёх камер. Найди клапаны. Сверяйся со схемой в анатомическом справочнике, или хотя бы с изображением на этой странице.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Почему у нас под кожей видны синие вены? Разве кровь голубая?.. Этот цвет появляется в результате оптического эффекта, когда свет проникает через кожу. Но кровь в венах не голубая, как кажется, а тёмно-красная (значительно темнее, чем в артериях).

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



урок 26

КРОВЬ
Полиция,
дорожные рабочие
и доставка грузов

СЛОВАРЬ:

- плазма
- эритроцит (красная кровяная клетка)
- гемоглобин
- лейкоцит (белая кровяная клетка)
- тромбоцит
- фибрин

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- гемотрансфузия
- донор
- реципиент
- антигены
- группа крови
- резус-фактор

Из каких компонентов состоит кровь?



Неужели кровь – это просто красная жидкость?

Конечно же, нет. Твоя кровь (как и кровь любого человека) состоит из четырёх основных компонентов (частей).

Плазма – желтоватая жидкость, в которой плавают все остальные элементы.

Эритроциты (красные кровяные клетки) – крошечные круглые диски. Это они доставляют кислород и питательные вещества всем прочим клеткам организма, а обратно уносят углекислый газ.

Лейкоциты (белые кровяные клетки) защищают организм от пробравшихся внутрь бактерий: быстро окружают их и съедают, чтобы эти зловередные микроорганизмы не смогли причинить тебе вред.

Тромбоциты – мелкие бесцветные тельца. Если ты порежешься, они быстро устремятся к месту пореза и начнут заклеивать, запечатывать его. Они делают это, чтобы кровь как можно скорее перестала вытекать из раны наружу.

Ты видишь, что все компоненты крови жизненно важны. Без крови наша жизнь невозможна.

- ?
- Что такое плазма?
 - Что делают красные и белые кровяные клетки?
 - Для чего созданы тромбоциты?



Если мы сравнили кровеносную систему со скоростным транспортным шоссе, тогда кровяные клетки – это грузовики, полицейские и дорожные рабочие.

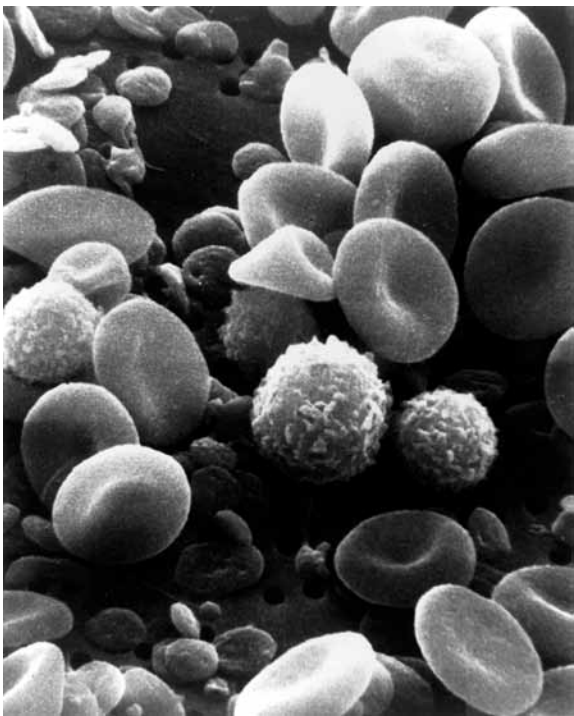
Наша кровь состоит из четырёх компонентов (частей). 55 % составляет **плазма** – желтоватая жидкость, которая переносит клетки по кровеносным сосудам.

44,5 % составляют **красные кровяные клетки – эритроциты**. Под микроскопом видно, что они имеют вид круглых дисков. Их задача – транспортировка: подобно крошечным грузовичкам, они доставляют кислород и некоторые питательные вещества к органам и тканям, а обратно увозят углекислый газ. В роли «кузова» выступает особый белок – **гемоглобин**. Именно он переносит кислород и углекислоту. При взаимодействии с кислородом гемоглобин приобретает яркий красный (алый) цвет. Когда кислород покидает эритроциты и впитывается в ткани, гемоглобин становится тёмно-красным. Вот почему кровь красного цвета.

Оставшиеся 0,5 % делят между собой лейкоциты и тромбоциты. **Лейкоциты (белые кровяные клетки)** играют в теле роль полицейских. Если в организм проникают чужеродные вещества или микробы, маленькие блюстители порядка тут же окружают и уничтожают их. Это помогает предотвратить многие болезни. Как и сотрудники полиции из разных подразделений, группы лейкоцитов различаются внешним видом и задачами, которые они выполняют.

А **тромбоциты** – это дорожные рабочие. Если где-то на шоссе поломка (например, ты порезал палец или разодрал коленку), тромбоциты устремляются туда и начинают склеиваться вместе, чтобы закрыть порез и остановить кровотечение. Одновременно они вызывают химическую реакцию между веществами, растворёнными в плазме, в результате которой образуется волокнистое вещество – **фибрин**. Оно образует сетку вокруг пореза. Образуется сгусток крови, который застывает корочкой, останавливая кровотечение, и защищает область пореза от проникновения микробов, пока ранка не заживёт. Без тромбоцитов мы истекли бы кровью от малейшей царапины!

В крови содержится около 25 триллионов красных кровяных клеток. Они очень эластичные и имеют форму двояковогнутого диска. Благодаря этому эритроциты способны проходить в узкие просветы капилляров. Но со временем они становятся жёсткими, и организм заменяет их



Кровь человека под электронным микроскопом. Видны эритроциты (большие диски), лейкоциты (шарики), тромбоциты (маленькие диски неправильной формы)



НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Если выстроить в одну линию все клетки твоей крови, эта линия обогнёт Землю четыре раза.

новыми. Вырабатываются клетки крови в костном мозге (в плоских и отчасти в трубчатых костях); а разрушаются, состарившись, в печени и селезенке. Входящий в их состав гемоглобин повторно используется при создании новых клеток. Срок «жизни» эритроцита – 3–4 месяца.



ДЕЛАЕМ «ОБРАЗЕЦ» КРОВИ

Ты знаешь, что кровь состоит из 55 % плазмы, 44,5 % красных кровяных клеток, 0,25 % белых кровяных клеток и 0,25 % тромбоцитов. Попробуй наглядно смоделировать эту смесь.

Цель: сделать «модель» крови.

Необходимые материалы: литровая прозрачная банка, стакан, светлый сироп, красные карамельки, белые желейные конфеты, леденцы.

Ход работы

1. Налей в банку полтора стакана светлого сиропа (например, кукурузного). Он будет изображать плазму.
2. Добавь стакан (с горкой) красных карамелек в качестве эритроцитов.
3. Добавь одну столовую ложку белых желейных конфет (лейкоциты) и столько же леденцов (тромбоциты).
4. Перемешай всё хорошенько. Какого цвета получилась смесь? Красной, как и настоящая кровь, потому что в ней много «красных кровяных клеток».

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Назови каждый компонент крови и его задачи.
- Где образуются кровяные клетки?
- Чего больше в крови: эритроцитов или лейкоцитов?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Как организм защищается, если ты порезался?
- Чем опасны глубокие порезы?



ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ

Если человек получил серьёзную травму и потерял много крови, для спасения его жизни может понадобиться **гемотрансфузия** – переливание крови другого человека.

Но кровь **донора** (человека, который её отдаёт) и **реципиента** (человека, получающего переливание крови) может оказаться несовместимой. Кровь у разных людей не совсем одинаковая, хотя и состоит из одних и тех же компонентов. В эритроциты заложена информация, по которой организм отличает собственные клетки от клеток-захватчиков (микробов и т. д.). Поэтому для гемотрансфузии можно использовать только ту кровь, которую «узнаёт» защитная (*иммунная*) система реципиента. Иначе его организм атакует клетки перелитой крови, и человек умрёт.



Попытки переливания крови начались после того, как в 1628 году английский врач Уильям Гарвей открыл путь кровообращения в человеческом организме. Первые зарегистрированные случаи относятся к 1660-м годам, когда другой англичанин, Ричард Лоуер, перелил кровь больным собакам. Вдохновлённый успехом, он попытался перелить овечью кровь человеку; утверждается, что удачно. Но сразу же за этим французский врач Жан-Батист Дени, повторивший опыт Лоуера, столкнулся с неудачей: его пациент умер. В результате переливания крови на некоторое время были объявлены вне закона.

В 1818 году английский акушер Джеймс Бланделл осуществил первую удачную гемотрансфузию, перелив женщине кровь её мужа. Однако из следующих его 10 пациентов пятеро скончались. Врачи и учёные не могли понять, в чём тут дело.

Наконец в 1900 году австрийский врач Карл Ландштейнер открыл, что эритроциты содержат **антигены** – белки, выполняющие роль опознавательных маячков. Эти антигены бывают двух видов: антиген А и антиген В. Наличие или отсутствие этих антигенов определяет **группу крови** человека.

Эритроциты крови группы А (или *вторая группа*) содержат только антиген А. Организм людей с этой группой крови содержит *антитела* (вещества, распознающие и помогающие уничтожить чужеродных «захватчиков»), которые атакуют антиген В. Люди с кровью группы В (*третья группа*) обладают антигеном В и антителами против антигена А. Есть также люди без обоих антигенов. Такая группа крови обозначается как О (*первая группа*). В их организме содержатся антитела и против антигена А, и против В. Наконец, кровь некоторых людей содержит оба антигена – А и В, и в их организме нет антител против двух этих видов. Это группа АВ (или *четвёртая*). Перед проведением гемотрансфузии жизненно важным является определение групп крови донора и пациента, чтобы обеспечить их совместимость.

Примерно 43 % всех людей в мире обладают первой группой крови, 40 % – второй, 12 % – третьей, и только 5 % людей имеют четвёртую группу крови.

Помимо антигенов А и В в крови могут содержаться и другие. Важнейший из них – **резус-фактор** (Rh-фактор). Если в крови содержится этот антиген, говорят, что человек резус-положительный (Rh +); если не содержится, то резус-отрицательный (Rh –). Таким образом, группа крови может быть «1-я положительная», или «3-я отрицательная», и т. д. Кровь резус-отрицательных людей содержит антитела, которые будут атаковать клетки с резус-положительным фактором. Поэтому резус-отрицательный человек может получить только резус-отрицательную кровь, а резус-положительный – как резус-положительную, так, в случае острой необходимости, и резус-отрицательную кровь. Примерно у 85 % всех людей кровь резус-положительная.

В крови существуют и другие антигены, различающиеся у разных людей. Но они при гемотрансфузии не вызывают последствий, угрожающих жизни донора, и не наносят серьёзного ущерба его здоровью.

Лет 30 назад считалось, что первая группа крови с отрицательным резус-фактором является универсальной – её можно переливать всем группам. Но последние открытия показали, что это неверно. Сейчас переливание крови этой группы людям с другими группами допускается только в безвыходных ситуациях, и не более 500 миллилитров. В наши дни кровь переливают строго по совпадению группы крови и резус-фактора. Кроме того, стараются переливать не кровь целиком, а отдельные её компоненты, в которых в данный момент нуждается пациент.



НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

«ЗАЧЕМ ОНА, ЭТА КРОВЬ?»

Сегодня мы знаем, что кровь – самая важная жидкость организма. Она переносит кислород и питательные вещества ко всем частям нашего тела и выводит из него отработанные вещества. Лейкоциты, содержащиеся в крови, защищают нас от инфекций. Если человек потеряет большое количество крови, он умрёт.

Однако раньше люди этого не знали. Ещё 200 лет назад кровь считалась бесполезной, а иногда даже вредной. Люди верили, что многие болезни возникают из-за её избытка или от «плохой крови». Чтобы исцелить человека, врачи делали ему кровопускания. «Выпустить кровь – вылечить болезнь» – этот принцип казался очевидным на протяжении 2 тысяч лет, вплоть до XIX века.

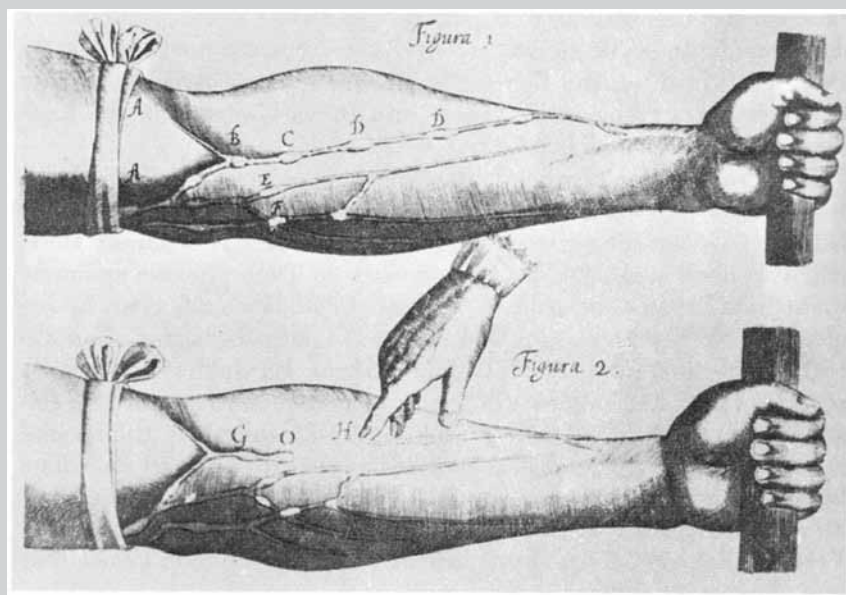
Кровопускание применялось при самых различных симптомах. Часто врачи не делали его сами, а приглашали цирюльников (парикмахеров). Те своей бритвой надрезали артерии или вены на той или иной части тела и выпускали какое-то количество крови. Иногда к определённым местам прикладывали пиявок, чтобы они высосали «плохую кровь».

В результате кровопускания состояние многих пациентов ухудшалось, а некоторые даже умирали. Ведь ничего хорошего от того, что организм терял кровь, быть не могло. Единственным положительным эффектом можно было бы назвать нормализацию повышенного артериального давления. Но повышенное давление крови – это не болезнь, а симптом какого-то другого нарушения, требующего серьёзного лечения. Принося временное и только кажущееся облегчение, кровопускание сильно ослабляло организм и этим лишало его возможности вести успешную борьбу с болезнью. Кроме того, при отсутствии стерильности в ранку от кровопускания попадала инфекция.

Считается, что первый президент США Джордж Вашингтон умер в результате кровопускания. Первоначально он простудился. По мере того, как его состояние ухудшалось, врачи делали ему кровопускания. Вашингтону становилось от этого всё хуже – а врачи, видя это, решали выпустить ему ещё больше крови, чтобы с ней вышла и болезнь. Кроме того, его обрабатывали хлористой ртутью, считавшейся лекарством, а на самом деле очень ядовитой.

Пожалуй, до XIX века у больных было больше шансов выжить, если они не обращались к врачам, а лечились домашними средствами.

За последние два столетия понимание строения и работы человеческого тела несказанно улучшилось. Сегодня ты, ещё учась в школе, знаешь больше о человеческом теле, чем врачи 200–300 лет назад, и понимаешь значение крови для жизни гораздо лучше, нежели они.



ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Глоток свежего воздуха

урок 27



СЛОВАРЬ:

- дыхательная система
- лёгкие
- бронхи
- газообмен
- глотка
- гортань
- трахея (дыхательное горло)
- бронхиолы
- альвеолы
- голосовые связки

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- внешнее дыхание
- внутреннее дыхание
- клеточное дыхание



Как кислород попадает в кровь?

Выдохни как можно сильнее – и задержи дыхание так долго, как только получится. Долго продержаться не удастся: очень быстро ты снова сделаешь вдох. Почему? Твоему организму постоянно нужен кислород, находящийся в воздухе, которым ты дышишь.

Органы твоего тела, которые отвечают за дыхание, образуют **дыхательную систему**. К ней относятся нос и рот, лёгкие, а также органы, которые их соединяют. **Лёгкие** – это орган, в котором воздух и кровь обмениваются содержащимися в них газами: воздух отдаёт крови свежий кислород, а кровь избавляется от углекислого газа, собранного ею по всему организму. Эта углекислота выходит наружу, когда ты выдыхаешь. Внутри лёгких воздух движется по разветвлённым трубкам – **бронхам**. С каждой развилкой бронхи становятся всё уже, вплоть до самых тоненьких веточек.

Тебе не нужно думать о том, чтобы делать раз за разом вдохи и выдохи. Это происходит произвольно. Не дышать ты не можешь.

- ?
- Какие основные органы участвуют в дыхании?
 - Какова основная цель дыхания?
 - Что покидает твой организм во время выдоха?



Система органов дыхания тесно взаимосвязана с кровеносной. Как ты помнишь, основная задача кровеносной системы – доставка кислорода по всему телу. А обогащает кровь кислородом и очищает её от углекислого газа **дыхательная система**. Наверняка ты без труда назовёшь орган, в котором происходит процесс **газообмена** между кровью и вдыхаемым воздухом. Правильно, это **лёгкие**.

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

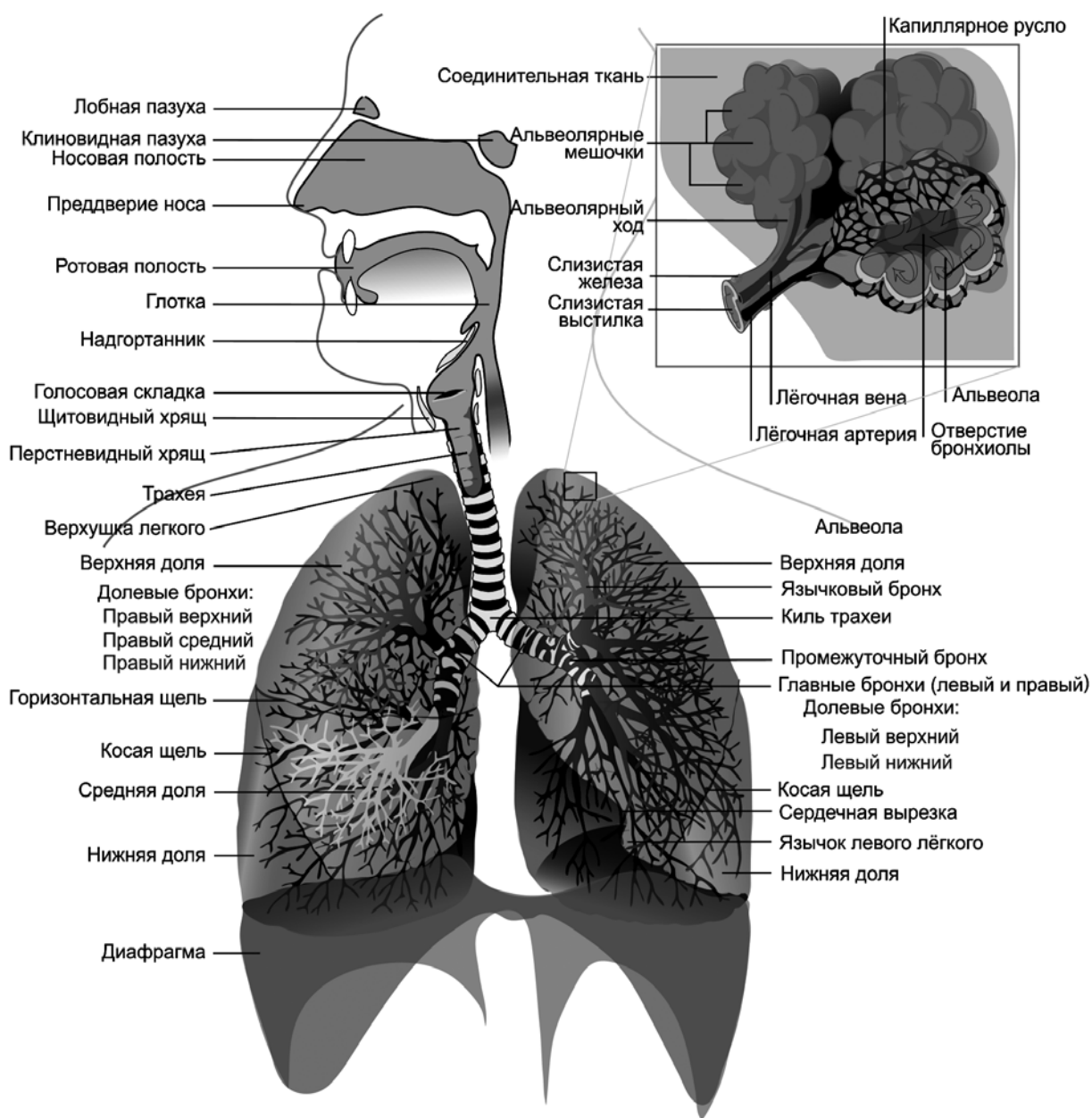
НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





Дыхание является автоматической функцией организма. Нет нужды его сознательно контролировать. Мозг реагирует на количество углекислого газа в крови и вызывает сокращение **диафрагмы** – главной дыхательной мышцы, которая расположена под лёгкими. Сокращаясь, эта мышца опускается и позволяет свежему воздуху зайти в лёгкие, где он отдаёт свой кислород. Когда же диафрагма расслабляется, она поднимается вверх, и отработанный воздух (с углекислым газом, который ему отдала кровь) из лёгких выталкивается. Ты можешь отчасти контролировать движения диафрагмы, делая глубокие или маленькие вдохи. Но если задержать дыхание, через 20–40 секунд мозг избавит тебя от смертельной опасности и заставит снова дышать.

Во время вдоха воздух проходит внутрь твоего организма через нос или через рот в заднюю часть горла, называемую **глоткой**. Та переходит в **гортань**, где находятся голосовые связки, а затем в трубку длиной 11–13 см, которая называется **трахея** (или **дыхательное горло**). Внизу трахея делится на два ствола, которые заходят в лёгкие: это **бронхи**. Внутри лёгких от каждого главного бронха отходят вторичные

бронхи, которые делятся на всё более мелкие ветви, образуя *бронхиальное дерево*. Самые мелкие ветви называются **бронхиолы**. Они заканчиваются крошечными мешочками – **альвеолами**. Альвеол у нас очень много: около 700 миллионов! Именно в альвеолах, в каждой из них, и происходит газообмен.

В гортани находится орган, благодаря которому мы можем говорить: две мышечные складки, покрытые *слизистой оболочкой*. Они называются **голосовые связки**. Когда мышцы гортани напрягаются, изменяется натяжение связок и размер щели между ними. Если мы хотим что-нибудь сказать, то, выдыхая, направляем голос через связки; они начинают вибрировать и производят звук. Затем, подключая другие мышцы гортани, язык, губы, полость рта, носовые проходы, мы формируем конкретные звуки, из которых складываются слова.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Женские голосовые связки обычно короче, чем у мужчин, и вибрируют чаще. Поэтому женский голос выше мужского. Голосовые связки у женщин во время разговора вибрируют 220 раз в секунду, а у мужчин – 120 раз в секунду.



ДЫХАТЕЛЬНАЯ ГИМНАСТИКА

Упражнения существуют не только для мышц, но и для органов дыхания. Лёгкие тоже нуждаются в постоянной тренировке. Дыхательные упражнения помогают насытить кислородом каждую клеточку тела. Они полезны и для других органов: сердца, мозга, нервов, пищеварительной системы. Эти упражнения уменьшают риск простудиться и укрепляют все защитные силы организма.

Существует много разновидностей дыхательной гимнастики. Если ты не знаешь о них – не беда. Просто играй чаще в забавные игры, о которых сейчас прочтёшь.

Сядь на стул и возьми в руки стакан с водой, в который опущена соломинка для коктейля. Начиная дуть в соломинку, чтобы за один выдох получилось долгое бульканье. Не надувай щёки и держи неподвижными губы.

Попробуй воспроизвести боевой клич индейцев (это упражнение лучше делать не дома, а во дворе): негромко кричи, быстро хлопая себя по губам ладонью. Пусть крик будет то тише, то громче. Можно устроить соревнование. Тот, у кого клич получится лучше всего, награждается птичьим пером, которое в этот день он может носить в волосах.

Порви лист бумаги на очень мелкие клочки. Это снег. Положи на ладонь несколько снежинок. Держи руку примерно в 20 см ото рта и сдувай с неё «снежинки». Не забудь потом подмести пол.

Скатай из кусочка ваты шарик – «мяч». Обозначь на столе ворота (например, двумя напёрстками или другими небольшими предметами). Положи мяч на стол и дуй на него, стараясь забить гол. Немного поупражнявшись, можно проводить состязания с одним ватным шариком по принципу игры в футбол.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Что происходит с воздухом, который ты только что вдохнул?
- Как взаимодействуют дыхательная и кровеносная системы?
- Где происходит газообмен?
- Назовите основные части дыхательной системы.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Почему пища не попадает в лёгкие, а воздух в желудок – ведь и то, и другое проходит через глотку?
- Как дыхательная система реагирует на физические упражнения?
- Как дыхательная система работает, когда ты спишь?



ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Наше дыхание происходит постоянно. За день взрослый человек вдыхает примерно 9 тысяч литров воздуха. Процесс газообмена не может остановиться. Но газообмен не сводится к повторению вдохов и выдохов. Существует несколько уровней или типов дыхания.

То дыхание, которое мы прекрасно знаем по себе и другим людям, – это **внешнее дыхание**. Оно обеспечивает газообмен в лёгких (кровь и воздух обмениваются друг с другом кислородом и углекислым газом).

Внутреннее дыхание – это газообмен между клетками крови и клетками окружающих тканей.

И, наконец, **клеточное дыхание**, – газообмен на уровне клеток. Внутри клетки молекула кислорода соединяется с молекулой питательных веществ, чтобы добыть из неё энергию (этот процесс обеспечивают *митохондрии*). Побочным продуктом данной реакции является углекислый газ. Клеточное дыхание происходит у всех животных, а также у растений.

Из уроков ботаники ты, возможно, уже знаешь: растение само способно создавать кислород в процессе *фотосинтеза*. Однако одновременно с этим растения используют клеточное дыхание – особенно ночью, когда не светит солнце. Это дыхание нужно им, чтобы получать энергию, необходимую для их роста. Ночью растение потребляет кислород и выделяет углекислый газ. Поэтому не нужно ставить горшок с домашним растением возле своей кровати: ночью оно будет забирать из воздуха часть кислорода.



ЛЁГКИЕ

Есть ли в груди
воздушные шары?

урок 28



СЛОВАРЬ:

- плевра
- пневмония
- бронхиальная астма

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- искусственное дыхание
- непрямой массаж сердца



Как выглядят изнутри твои лёгкие?

Как работают лёгкие, на что они похожи? Может быть, на пустые внутри воздушные шары, которые надуваются при каждом вдохе? Нет, это не так. Лёгкие не похожи на надувные шарики, и внутри совсем не пустые. По своему внутреннему строению они напоминают дерево с множеством ветвей и веточек, каждая из которых – это полая трубка. Только «растёт» оно вершиной вниз. Первые ветви этих трубок (*бронхов*) достаточно большие, а последние – совсем крошечные. На концах самых маленьких веточек находятся расширения – миллионы воздушных мешочков (их невозможно увидеть без микроскопа). Посмотри на рисунок из предыдущего урока, чтобы увидеть, как выглядят лёгкие.

Здоровье лёгких – это очень важно. Существуют болезни, при которых на какое-то время становится трудно дышать. Некоторые люди болеют **бронхиальной астмой**. При этой болезни время от времени происходит сужение бронхов, и дыхание затрудняется. Нужно делать всё возможное, чтобы сохранить лёгкие здоровыми, а если они нездоровы – не перегружать их сверх меры, осторожно тренировать их по консультациям врача, знать современные методы лечения и пользоваться ими.

Самое худшее, что люди делают по отношению к лёгким (и, к сожалению, весьма часто) – это курение. Оно способно нанести человеку, его дыхательной системе непоправимый вред!



- На что похожи лёгкие?
- Чем заканчиваются бронхи?
- Что нужно, чтобы сохранить лёгкие здоровыми?

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

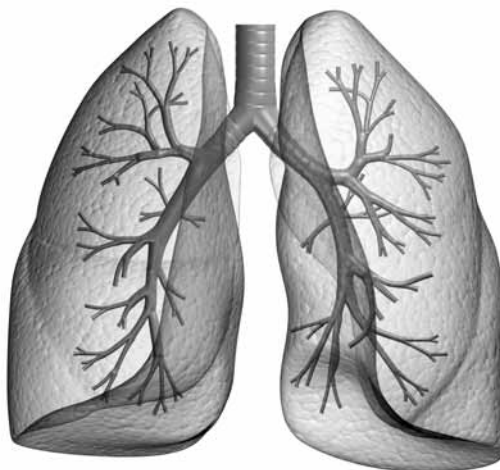
СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





Поскольку при каждом вдохе лёгкие расширяются, а при выдохе «сдуваются», кто-то может представить их себе похожими на воздушный шарик, надувающийся при каждом вдохе. Но это не так. На прошлом уроке мы узнали, что во время вдоха воздух проходит через нос или рот в трахею, а затем в бронхи. Внутри лёгких бронхи многократно разветвляются на более мелкие трубочки, самые тонкие из них (*бронхиолы*) заканчиваются микроскопическими воздушными мешочками – *альвеолами*. Альвеолы окружены капиллярами, в которых и происходит обмен кислорода и углекислого газа. Если посмотреть на внутреннее строение лёгких, то они, скорее, напоминают дерево, а не воздушный шарик.



Лёгкие с разветвлениями бронхов

А с внешней стороны лёгкие похожи на две губки розового цвета. Они покрыты тонкой двойной оболочкой – **плеврой**, которая защищает их от соприкосновения с рёбрами и сердцем. Левое лёгкое меньше правого: оно состоит из двух частей (*долей*), а правое – из трёх долей. Господь создал такую конструкцию, чтобы оставить слева место для сердца.

Устройство нашего организма обеспечивает надёжную защиту лёгких от инородных частиц и микробов, которые мы можем случайно вдохнуть. Уже в носу находящиеся в нём волоски фильтруют воздух, задерживая пыль и другой «мусор». Специальная ткань, находящаяся в глотке, успевает уничтожить почти все бактерии до того, как они доберутся до лёгких. Бронхи внутри покрыты *слизистой оболочкой*, улавливающей мелкие частички пыли, которые могут попасть внутрь через нос или рот. Крошечные выросты, похожие на тончайшие волоски, выталкивают эти частички из бронхов по направлению к пищеводу, чтобы они вышли из организма, пройдя через пищеварительную систему. Другой способ удаления из лёгких всего ненужного – это кашель. Кашляя, мы выбрасываем изо рта то, что поймала слизистая оболочка лёгких. И, наконец, с микроорганизмами, которые всё же пробрались вглубь по бронхам, расправляются лейкоциты, находящиеся в альвеолах.



Люди, болеющие астмой, пользуются ингаляторами

Изучая кровеносную систему, мы не раз подчёркивали: кислород должен подаваться ко всем органам постоянно, непрерывно. Без дыхания мы не проживём и двух минут. Именно поэтому самый первый и основной приём оказания первой помощи – это искусственное дыхание.

Существуют болезни, при которых возникают проблемы с дыханием. Когда вы простужаетесь или заболеваете гриппом, в лёгких возникает раздражение, вырабатывается много слизи. Это вызывает кашель. **Пневмония** – это воспаление лёгких, когда альвеолы наполняются жидкостью, мешающей им работать. При **бронхиальной астме** бронхи



отекают и суживаются, движение воздуха по ним затрудняется. Существуют лекарства, позволяющие бороться с этими болезнями и облегчающие дыхание. Однако, к сожалению, встречаются заболевания легких, которые иногда приводят к необратимым повреждениям (например, туберкулёз).

Наибольший вред и повреждения лёгким причиняет сигаретный дым. Когда человек курит (или вдыхает дым чужих сигарет), в его лёгких накапливаются и начинают их разрушать различные смолы. Курение может стать причиной очень серьёзных болезней и даже смерти курильщика. Господь называет наши тела храмом Святого Духа (1 послание Коринфянам 6:19–20), поэтому нам необходимо заботиться о своём организме, а не причинять ему вред.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

В альвеолах взрослого человека вместе взятых содержится при вдохе столько же воздуха, сколько в баскетбольном мяче.



КАКОГО РАЗМЕРА МОИ ЛЁГКИЕ

Цель: узнать, сколько воздуха помещается в лёгких.

Необходимые материалы: воздушный шарик, сантиметровая лента.

Ход работы

1. Глубоко вдохни, а затем на выдохе надуй воздушный шарик. Постарайся выдохнуть как можно больше воздуха. (Если шарик очень жёсткий, попроси папу или маму надуть его пару раз, тогда он станет более эластичным).
2. Выдохнув в шарик только один раз, завяжи его, чтобы воздух не выходил.
3. Сантиметровой лентой измерь шарик по окружности.



ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ТЕСТ

Цель: определить, как физическая нагрузка влияет на дыхание.

Необходимые материалы: секундомер.

Ход работы

1. Посиди спокойно пять минут.
2. Сосчитай количество вдохов, которое ты делаешь за минуту (по секундомеру).
3. Пять минут побегай или попрыгай.
4. Снова посчитай количество вдохов за минуту.
5. Отдохни пять минут и сосчитай вдохи ещё раз. Как изменилось их количество?
6. Вспомни, что ты уже делал очень похожий опыт. Что ты выяснил тогда?

Вывод

Недавно ты подобным образом измерял частоту сердечных сокращений. При физической нагрузке организм нуждается в большем количестве кислорода, поэтому сердце прокачивает кровь с большей скоростью, в том числе через лёгкие. Значит, и кислород в лёгкие должен поступать быстрее. Поэтому тебе нужно делать больше вдохов при физической нагрузке, чем во время отдыха.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Чем лёгкие похожи на воздушный шарик?
- Чем лёгкие отличаются от воздушного шарика?
- Как организм защищает лёгкие от чужеродных частиц?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Что можно (и нужно) делать, чтобы сохранить лёгкие здоровыми?
- Почему очень вредно не только курить, но и вдыхать дым от чужих сигарет?



ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Иногда с людьми, страдающими от сердечных заболеваний, случается несчастье: сердце внезапно останавливается. При этом человек сразу же теряет сознание и перестаёт дышать. Если не оказать ему немедленную помощь, он умрёт. То же самое относится к человеку, пострадавшему в автомобильной аварии или захлебнувшемуся в воде. Необходимо сразу же вызвать по телефону машину скорой помощи. Но даже если она приедет через 5 минут, будет уже поздно. Поэтому очень важно уметь оказать человеку, потерявшему сознание и переставшему дышать, первую помощь: **искусственное дыхание** и **непрямой** (наружный) **массаж сердца**. И то, и другое нужно делать правильно.

Внимательно прочитай то, что написано ниже, и запомни всё в подробностях. Это может рано или поздно тебе пригодиться: если человеку рядом станет плохо, ты сумеешь спасти ему жизнь.

ВНИМАНИЕ! Не любому человеку, который потерял сознание, нужны массаж сердца и искусственное дыхание! Они необходимы только в тех случаях, если пострадавший не дышит.

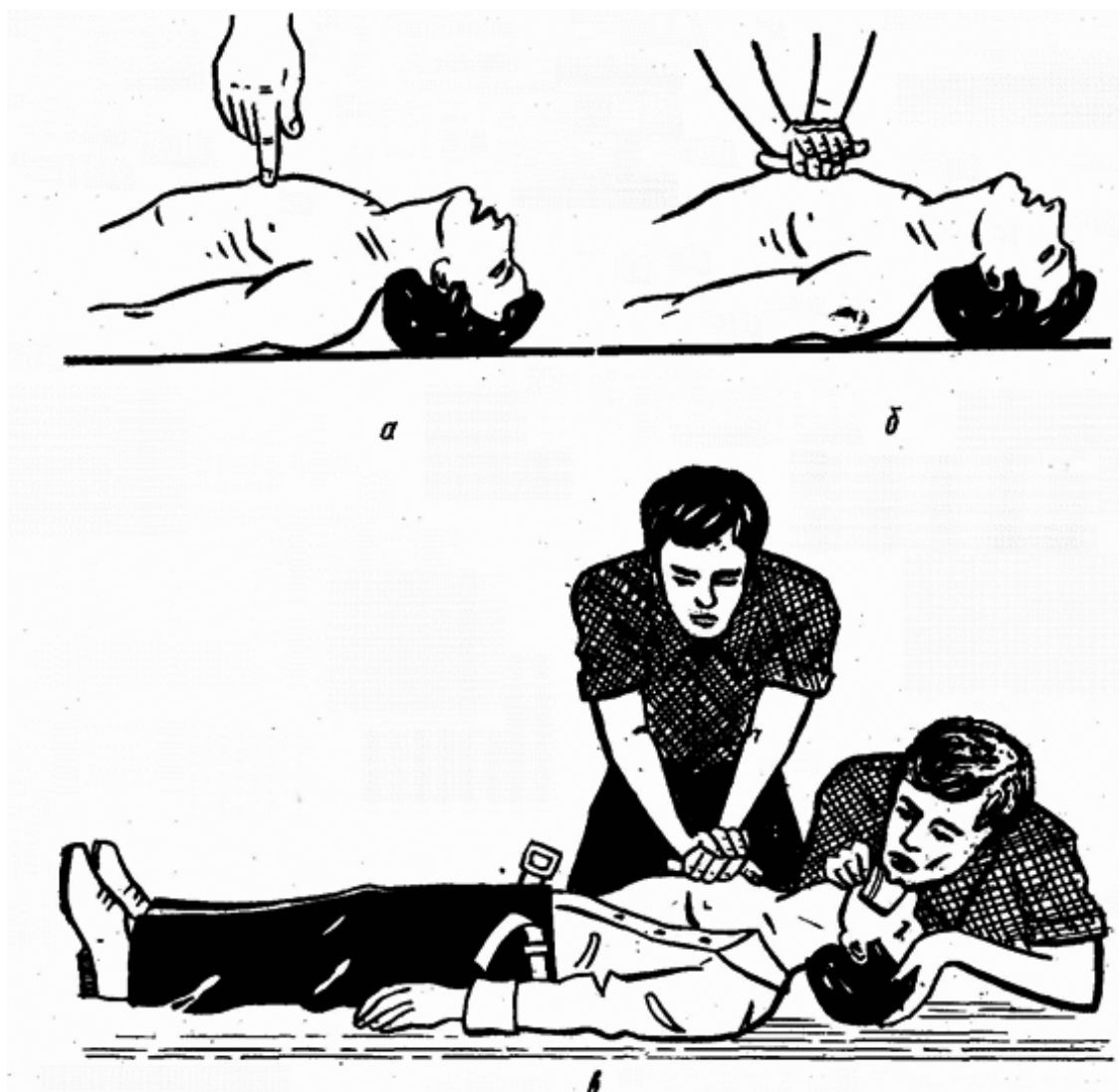
Как делать искусственное дыхание

1. Положить пострадавшего на спину.
2. Подложить что-то ему под шею, чтобы голова немного откинулась назад.
3. Открыть пострадавшему рот. Следить, чтобы язык не перекрывал гортань.
4. Одной рукой удерживать его голову и шею, другой зажать ему нос.
5. Глубоко вдохнуть и, плотно прижавшись ртом ко рту, сделать выдох, вдувая воздух в лёгкие пострадавшему. (Между своими и его губами можно проложить носовой платок).
6. Первые 5–10 выдохов сделать быстро (за 20–30 секунд), следующие – со скоростью 12–15 выдохов в минуту.
7. Следить за движением грудной клетки пострадавшего: если после выдоха в рот его грудная клетка поднялась, значит, дыхательные пути проходимы и искусственное дыхание производится правильно.
8. Если у пострадавшего нет пульса, одновременно с искусственным дыханием необходимо делать ему наружный массаж сердца.

Как делать наружный массаж сердца

1. Положить пострадавшего на спину на твёрдую поверхность, запрокинуть его голову назад.
2. Сделать ему 2 вдоха изо рта в рот.





Наружный массаж сердца:

а – место нажима на грудную клетку; **б** – положение рук оказывающего первую помощь;
в – одновременное выполнение массажа и искусственного дыхания

3. Проверить пульс на сонной артерии (на шее). Если его нет, начинать непрямой массаж сердца.
4. Положить руки крест-накрест на нижнюю половину грудины пострадавшего. Приподнятые пальцы не касаются тела. Руки вытянуты прямо над грудной клеткой человека, которому оказывается помощь.
5. Сделать 30 быстрых нажатий на грудину. Толчки делать тяжестью всего тела, не сгибая руки в локтях. Грудина при этом должна прогибаться на 4–5 см.
6. Ещё 2 вдоха искусственного дыхания.
7. Сделать 4 таких цикла (по 30 нажатий и 2 вдоха).
8. После этого вновь проверить пульс на сонной артерии. Если его нет, продолжать оказывать помощь до прибытия машины скорой помощи.
9. Если помощь оказывают два человека, один из них делает искусственное дыхание, а второй одновременно – непрямой массаж сердца.

Подумай и ответь: почему человеку, переставшему дышать, может помочь искусственное дыхание изо рта в рот, если мы выдыхаем углекислый газ? Пойщи правильный ответ в справочниках или в интернете.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



часть **6** **КОЖА** **И ИММУНИТЕТ**

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- ◊ Причины различной окраски кожи
- ◊ Три слоя кожи
- ◊ Части иммунной системы и их функции
- ◊ Наследование признаков

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 29. КОЖА	113
урок 30. УСТРОЙСТВО КОЖИ	117
урок 31. ПАПИЛЛЯРНЫЕ ЛИНИИ	121
урок 32. ИММУННАЯ СИСТЕМА	125
урок 33. ГЕНЕТИКА	129
урок 34. КАРТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА: ИТОГОВАЯ РАБОТА	135
урок 35. ИТОГИ	137

КОЖА

Надёжное покрытие

урок 29

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



СЛОВАРЬ:

- покровная система
- эластин
- меланоцит
- меланин

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- каротин
- альбинизм



Что уникального в коже?

«Кожа? Разве она так уж важна?» – может быть, спросишь ты. И ошибёшься. Кожа покрывает каждый кусочек твоего тела и выполняет одновременно множество задач. Она защищает тебя, не давая попадать внутрь тела грязи и микробам. Кожа также помогает сохранить внутри то, что должно там оставаться – прежде всего, воду. Внутри организма гораздо больше влаги, чем снаружи, и кожа помогает удерживать её.

Когда становится жарко, кожа, наоборот, выделяет влагу (пот) и помогает тебе остыть. С потом также выводится из тела часть вредных и ненужных веществ. В коже содержатся миллионы нервных окончаний, которые помогают тебе ощущать окружающий мир. И, наконец, кожа защищает тебя от опасного воздействия солнечных лучей.

При этом кожа не сковывает твоих действий, потому что она эластичная и упругая. Она способна растягиваться, а потом возвращаться в первоначальное состояние. Вот какое замечательное покрытие создал для нас Бог-Творец!

- ?** • Чему кожа не даёт проникнуть внутрь организма?
• Что кожа помогает сохранить внутри тела?
• Как кожа может управлять температурой тела?
• Как кожа взаимодействует с нервной системой?



Самый большой наш орган – это кожа. Она покрывает всё тело и весит в два раза больше, чем головной мозг. Вместе с волосами и ногтями кожа образует **покровную систему** организма, выполняющую множество задач.

Прежде всего, эта система защищает наш организм от того, что может нам повредить: например, от вирусов, бактерий и чужеродных частиц. Она смягчает действие на нас холода и жары, уберегает от ветра, дождя и солнечной радиации.





В веснушках содержится больше меланина, чем вокруг них

Во-вторых, кожа защищает организм от пересыхания, играя роль барьера между сухим воздухом и телом, в котором количество влаги значительно большее. Кожа помогает регулировать температуру тела, открывая и закрывая *потовые железы*, расширяя или сужая поверхностные сосуды и выделяя пот для охлаждения.

И наконец, кожа взаимодействует с нервной системой. Нервные окончания, во множестве содержащиеся в ней, неустанно получают информацию и отправляют её в головной мозг. Это позволяет нам ощущать окружающий мир.

Кожа – это удивительное Божье творение. Она эластична и упруга, что позволяет нам свободно двигаться и не терять форму своего тела. В коже содержится вещество **эластин**, дающий ей возможность растягиваться и возвращаться в исходное состояние. На подошвах ступней кожа самая толстая, а на веках – наиболее тонкая.

В коже есть клетки, которые называются **меланоциты**. Они вырабатывают **меланин** – *пигмент* (природный краситель), от которого зависят цвет кожи, волос и глаз. В одном квадратном миллиметре кожи содержатся 1–2 тысячи меланоцитов. При этом представители народов с чёрной кожей отличаются от белокожих людей не тем, что у них больше или меньше меланоцитов, а их активностью. Между различными народами нет значительных отличий, ведь все люди на Земле произошли от первых людей, Адама и Евы. Разные черты лица и различное содержание меланина в коже не являются чем-то решающим, не создают границ между нами.



ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЕЙ КОЖИ

Цель: изучить кожу на различных частях тела.

Необходимые материалы: зеркало, крем для рук.

Ход работы

1. Сравни цвет, плотность, вид кожи:

- на тыльной стороне кисти
- на кончиках пальцев
- на подошвах
- на лбу (используй зеркало)
- на коленях

Чем отличается кожа на этих частях тела?

2. Нанеси немного крема на одну ладонь. Сравни увлажнённую кожу с другой рукой. Как крем влияет на плотность и цвет кожи? Кожа тоже вырабатывает специальное масло, которое увлажняет кожу. Но иногда, когда воздух очень сухой или приходится часто мыть руки, кожа пересыхает. Тогда её можно увлажнять специальным кремом.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

С возрастом клетки кожи заменяются новыми всё медленнее. У новорожденных – каждые два-три дня, у людей от 16 до 35 лет – раз в 28–30 дней, а после 50 лет – раз в два месяца.



- 3. Обрати внимание, что почти вся поверхность кожи покрыта маленькими волосками. На некоторых частях тела они толще и длиннее, чем на других. Эти волоски помогают телу удерживать тепло, а не замерзнуть сразу же при любом снижении температуры.
- 4. Подуй несколько раз на внутреннюю сторону запястья. Это может привести к появлению «мурашек». Вспомни, почему они появляются.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Зачем нужна кожа?
 - Как кожа помогает тебе сохранять здоровье?
 - Почему кожа позволяет свободно двигаться, но не растягивается всё сильнее раз за разом?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Что, кроме кожи, не позволяет микробам попасть внутрь организма?
 - Какие проблемы с кожей могут возникнуть в сухом климате?
 - Какие проблемы с кожей могут возникнуть во влажном климате?
 - Чем опасен глубокий ожог?



КОЖНЫЙ ПИГМЕНТ

Меланин дан нам Создателем со многими целями. Наиболее важная его задача – защита кожи от вредного воздействия ультрафиолетового излучения. Меланин поглощает ультрафиолет, не позволяя ему повредить коже и всему телу. При этом меланоциты стимулируются и начинают вырабатывать больше меланина. Так под солнечными лучами возникает загар – естественная реакция кожи на ультрафиолетовое излучение.

Однако если проводить много времени на солнцепёке, меланоциты не будут успевать справляться с ультрафиолетом, и на коже возникнут солнечные ожоги.

Меланин защищает от ультрафиолета и наши глаза. Он содержится в радужной оболочке и определяет цвет глаз. У людей с тёмными глазами меланин расположен ближе к поверхности радужки, а у светлоглазых находится глубже.

Ты уже знаешь, что от меланина зависит цвет кожи. У людей со светлой кожей он содержится только в глубоких кожных слоях. У темнокожих людей этот пигмент залегает во всех слоях кожи в результате высокой активности меланоцитов. Кожа у представителей некоторых народов содержит также оранжевый пигмент **каротин** и имеет желтоватый оттенок. Меланин не всегда равномерно распределяется в коже. У тебя есть веснушки? Каждая веснушка – это область кожи, где содержится больше меланина, чем вокруг.

Меланин также влияет на цвет волос. У людей в волосах содержатся два типа меланина: первый – чёрный и коричневый, второй – красно-жёлтый. Их сочетание у каждого отдельного человека определяет насыщенность цвета его шевелюры. Часто бывает так, что со временем организм вырабатывает всё меньше меланина, окрашивающего волосы, и они становятся серыми или белыми – седеют.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6

Альбинизм

Изредка случается, что человек рождается без способности вырабатывать меланин (или его вырабатывается очень мало). Такое состояние называется **альбинизм**. Это редкая наследственная болезнь, встречающаяся и у животных, и у людей. Она не заразна.

У альбиносов кожа и волосы (у животных – шерсть или перья) молочно-белого цвета. Глаза голубые и очень светлые, с красным оттенком – потому что через глазное дно просвечивают кровеносные сосуды.

Альбинизм может быть и частичным, когда им затрагиваются только глаза или только кожа. При глазном альбинизме радужка глаз лишена пигмента, но цвет кожи и волос абсолютно нормален. Кожным альбинизмом называется осветление кожи и белый цвет волос при нормальных глазах.

Животных альбинизм часто обрекает на гибель: они не могут спрятаться от хищников или незаметно подкрасться к добыче. Для людей это заболевание само по себе не представляет особой опасности, при условии, что альбиносы стараются как можно меньше бывать под прямыми солнечными лучами: иначе для них повышен риск заболевания раком кожи. Поэтому им необходимо выходить на улицу в закрытой одежде и в головных уборах. Врачи также рекомендуют альбиносам носить солнцезащитные очки или затемнённые линзы. Обычно сетчатку глаз защищает меланин, и очки как бы заменяют его. У некоторых альбиносов острота зрения может быть низкой.

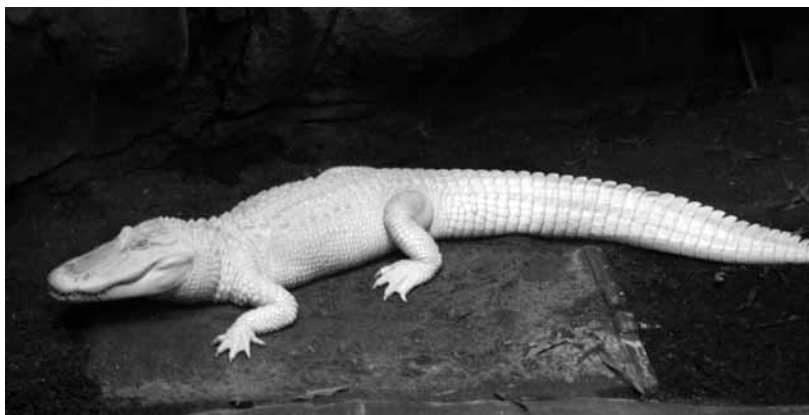
Лечить альбинизм невозможно. Восполнить недостаток меланина или предупредить расстройства зрения, связанные с этим заболеванием, человек не в силах.

Частота рождения альбиносов у европейских народов составляет примерно один случай на 20 000. У некоторых других народностей альбиносы встречаются чаще: в Нигерии – 1 на 3 000, а среди индейцев Панамы – 1 ребёнок на 132 человека.

Известен альбинизм с древнейших времён. Он был описан ещё древними греками и римлянами.

Такая необычная внешность в прошлом вызывала в обществе самую разную реакцию: от почтительного поклонения до страха и полного неприятия. Ещё сто лет назад альбинизм воспринимался как диковинка, и люди-альбиносы даже выступали в передвижных цирках. В некоторых странах Африки и Азии альбиносы и сегодня нередко становятся объектами насмешек и преследований, вплоть до угрозы их жизни.

В США права альбиносов защищает Организация представителей альбинизма и гипопигментизма (ОПАГ), которую её члены обычно называют просто «Союз бесцветных». В России людей, родившихся с альбинизмом, объединяет Российское Сообщество Альбиносов.



Аллигатор-альбинос



Девочка-альбинос из Гондураса

УСТРОЙСТВО КОЖИ

Что там под поверхностью?

урок 30



СЛОВАРЬ:

- потовые железы
- сальные железы
- кожное сало
- эпидермис
- кератин
- дерма
- волосяной фолликул
- подкожная клетчатка



Что находится в каждом кожном слое?

Кожа, какой бы тонкой она ни была, состоит из трёх слоёв. Наружный слой образует водонепроницаемый и защитный барьер твоего тела.

В среднем слое находится множество важных устройств, которыми снабдил нас Создатель. *Нервные окончания* дают тебе возможность чувствовать боль (знак опасности), тепло и холод, давление, а также определять предметы, прикасаясь к ним. Ещё в этом слое расположены **потовые железы**. Выделяемый ими пот охлаждает тебя, когда становится слишком жарко. **Сальные железы** вырабатывают **кожное сало**, которое смягчает кожу и защищает её от высыхания. Именно из среднего слоя кожи растут покрывающие её волосы. Видишь их у себя на руках? Ещё в этом слое находятся эластичные волокна, которые позволяют коже растягиваться, свободно двигаться и возвращаться к первоначальной форме и размеру.

Внутренний слой кожи – это *жировые клетки*. Они помогают сохранить тепло, а также накапливают и хранят питательные вещества. Этот слой соединяет кожу с телом.

Переверни страницу и посмотри на схему строения кожи. Сумеешь запомнить, как называется каждый слой?



- Из скольких слоёв состоит кожа?
- Какой слой кожи производит пот?
- В каком слое находятся жировые клетки?
- В каком слое кожи расположены нервные окончания?

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6





Кожа обычно представляется нам достаточно простым органом, но на самом деле она устроена весьма сложно. Состоит она из трёх основных слоёв: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки.

Наружный слой, **эпидермис**, образует водонепроницаемый и защитный барьер тела. Этот слой вырабатывает вещество, называемое **кератин**. Он затвердевает (*ороговевает*), делает кожу грубее, придаёт ей плотность и прочность, усиливая её защитные свойства. (Из этого вещества, полностью ороговевшего, сделаны также наши ногти и волосы). Здесь же расположены меланоциты.

Второй слой кожи – **дерма**. В ней происходит множество важных процессов. Здесь находятся:

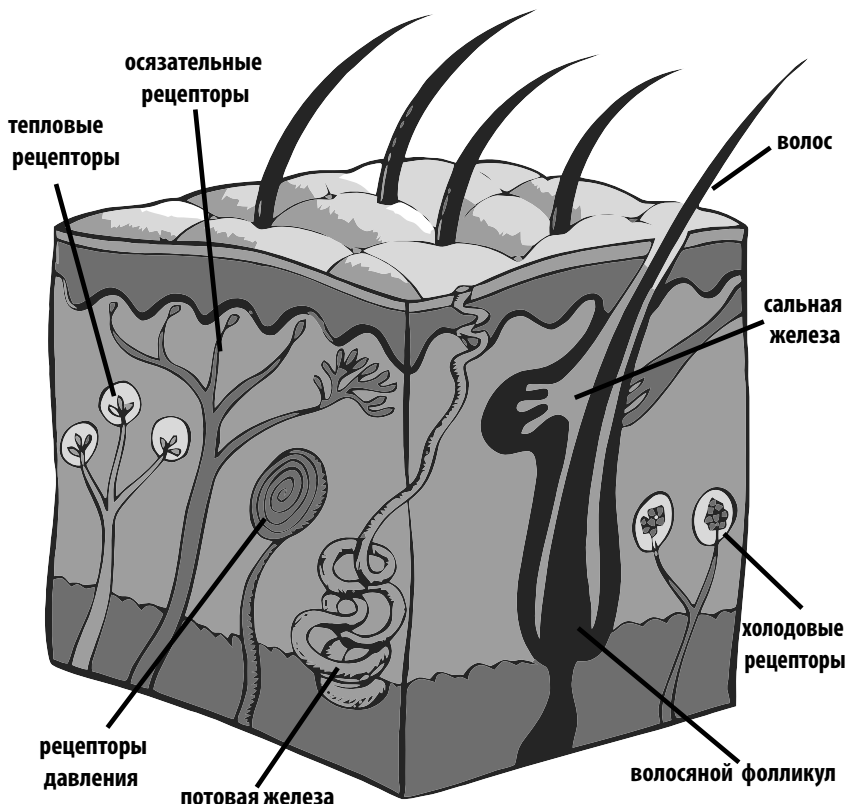
- **потовые железы**, вырабатывающие пот, который охлаждает наше тело во время перегрева, а также выводит из организма продукты обмена и другие вредные вещества (например, принятые и уже выполнившие свою задачу лекарства);
- **сальные железы**, которые вырабатывают **кожное сало** – маслянистое вещество, придающее коже эластичность, увлажняющее её и защищающее от высыхания и от вредного действия некоторых химических веществ;
- различные типы *нервных окончаний* и *рецепторов*, реагирующих на боль, давление, вибрацию, холод и тепло;
- **волосные фолликулы** – множество миниатюрных органов, из которых растут волосы;
- кровеносные сосуды;
- волокна *эластина*, позволяющие коже растягиваться и возвращаться к первоначальной форме и размеру.

С возрастом количество эластина в коже уменьшается, растянутая кожа уже не может вернуться в исходное состояние, и на ней появляются морщины.

Самый глубокий слой кожи – **подкожная клетчатка**, состоящий из *жировых клеток*. Он соединяет дерму с тканями организма. Это изолирующий слой, защищающий кожу от экстремальных температур и ударов. Жировые клетки также накапливают и хранят питательные вещества.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

В среднем на каждом квадратном сантиметре кожи содержатся 150 потовых желёз, 100 сальных желёз, 3–4 кровеносных сосуда, 10 000 меланоцитов и около 4000 нервных окончаний.



Библейский праведник Иов, живший за много столетий до прихода в мир Иисуса Христа, предвидел грядущего Спасителя. О будущем воскресении из мёртвых он образно говорил, упоминая о восстановлении кожи – дивной составной части нашего тела, дарованной нам Господом. «А я знаю, *Искупитель мой жив, и Он в последний день восставит из праха распадающуюся кожу мою*», – восклицал Иов (книга Иова 19:25).



УХОД ЗА КОЖЕЙ ЛИЦА

Почти все подростки переживают из-за того, что у них на лице появляются прыщи. Возможно, у тебя тоже возникнет такая проблема. Не пугайся: это совершенно естественно. Организм подростка перестраивается, и кожное сало выделяется намного обильнее, чем обычно. Из-за этого кожа становится более жирной, поры увеличиваются, частички пыли закупоривают их – и в результате возникает воспаление, появляются прыщи и угри (чёрный цвет пробке угря, перекрывающей пору, придаёт меланин).

Чтобы прыщей было меньше, а кожа поскорее поправилась, за ней нужно ухаживать. Запомни несколько правил, и в подростковом возрасте ты сумеешь дать прыщам бой.

1. Одно из основных средств борьбы – это очистка кожи. Два раза в день, утром и вечером, умывайся тёплой водой со специальным бактерицидным мылом или гелем для очистки кожи.
2. Чтобы сузить поры, после умывания протри лицо кусочком льда.
3. Один-два раза в неделю нужно очищать лицо более тщательно. Сначала умойся горячей водой, чтобы поры расширились. Затем намыль тампон, посыпь его мелкой солью и очень мягко протри им кожу. Если не нравится соль, возьми соду или овсяные хлопья. После очистки можно протереть лицо специальным лосьоном или настойкой календулы, перекисью водорода, соком алоэ.
4. Можно также протирать угри и прыщи 2–3-процентным раствором борной или салициловой кислоты или кремом на основе одной из этих кислот.
5. Очень важно правильно питаться: исключить животные жиры и другие тугоплавкие масла.
6. Не выдавливай прыщи и угри! Ты можешь занести инфекцию и сделать только хуже. Если совсем невмоготу терпеть, походи к врачу-косметологу: он аккуратно удалит то, что можно, и сделает дополнительные процедуры для кожи твоего лица.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Назови три слоя кожи.
- Что делают сальные железы?
- Для чего человек потеет?
- В каком слое содержится меланин?

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Ты берёшь со стола булавку; как в этом участвует кожа?
- Как именно кожа помогает регулировать температуру тела?



РОСТ ВОЛОС

Волосы являются составной частью защитного покрова. Они состоят преимущественно из *кератина*. Растут волосы почти по всей поверхности нашего тела, за исключением ладоней, ступней, губ и ещё нескольких мест. На разных «территориях» они выполняют различные задачи.

Волосы на голове помогают сохранять тепло. От них также зависит твой внешний вид (в зависимости от того, какую причёску ты выберешь).

Небольшие волоски на руках и ногах помогают определить малейшие изменения в окружающей среде. Ты уже знаешь из 15-го урока, что к волоскам подходят нервные окончания, реагирующие на ветер и холод. Эти нервы соединены с крошечными мышцами, поднимающими волос. Когда ты чувствуешь холод, эти мышцы сокращаются, вызывая «мурашки». Это быстрое движение помогает тебе немного согреться и напоминает, что нужно теплее одеться или уйти с мороза.

Брови и ресницы служат для того, чтобы пот и соринки не попадали вам в глаза.

Не думайте, что волосы подмышками ни для чего не нужны. У них тоже есть своё назначение: они уменьшают трение при движении руками.

Волосы растут из *волосяных фолликулов*, находящихся в коже. Их количество на голове человека колеблется от 100 000 до 150 000. По словам Иисуса Христа, Бог настолько всемогущ и так заботится о каждом человеке, что знает, сколько волос у каждого из нас (Евангелие от Луки 12:7). Фолликулы – это вертикальные трубочки в дерме. В нижней части фолликула находится корень волоса. Клетки корня волоса размножаются очень быстро. Они наполняются кератином и затем умирают. По мере появления новых клеток мёртвые клетки перемещаются вверх. Из них образуется стержень волоса. Таким образом, волосы (как и ногти) – это структуры организма, порождённые кожей.

Форма фолликула определяет, как будет выглядеть волос. Если фолликул округлый, то волос получится прямой. А если фолликул овальный, то волос будет волнистый. Бывают фолликулы в форме почки или фасоли, тогда волосы получаются очень кучерявые. Как ты думаешь, какой формы твои волосяные фолликулы?

На разных частях тела волосы растут с различной скоростью. В среднем за месяц волос на голове вырастает на один сантиметр (хотя во многом это зависит от индивидуальных особенностей). После периода роста волоса (от двух до четырёх лет) он «отдыхает» три-четыре месяца, а затем выпадает. Да-да, ты постоянно теряешь волосы. Каждый день у тебя выпадает от 30 до 100 волос. Но не волнуйся, скорое облысение тебе не грозит. Старые волосы потому и выпадают, что из их фолликулов уже растут новые.

Почему же некоторые люди лысеют? Выясни это самостоятельно, из книг и интернета, и поделись тем, что узнаешь, с одноклассниками или родителями.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



ПАПИЛЛЯРНЫЕ ЛИНИИ

Ты уникален!

урок 31



СЛОВАРЬ:

- папиллярные линии
- дуга
- петля
- завиток
- дактилоскопия

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- криминалистика

У тебя на пальцах есть петли, дуги, завитки?



Посмотри внимательно на кончики своих пальцев. Замечаешь рисунок на каждом из них? На 10 уроке речь шла об особой *толстой коже*, которая покрывает ладони и подошвы ступней. Вся поверхность этой кожи имеет вид бугорков и углублений, которые складываются в сложный узор. Линии, его образующие, называются **папиллярными линиями**. Благодаря им предметы, которые мы берём в руку, не выскальзывают из неё, и босые ноги не скользят при ходьбе.

Кожа на кончиках пальцев покрыта особенно сложным узором. Причём на каждом пальце этот узор является уникальным – он отличается от узоров на всех остальных пальцах в мире!

Тем не менее, всё неисчислимое множество узоров на кончиках пальцев можно разделить на три основных типа. Папиллярные линии могут изображать маленькие волны или бугорки – их называют **дуги**; могут возвращаться назад, образуя **петли**; наконец, могут закручиваться в спирали, которые называются **завитки**. Посмотри на свои пальцы в лупу. Можешь различить, где дуги, где завитки, а где петли? Тебе помогут изображения на следующей странице.

Господь сотворил тебя особенным до самых кончиков пальцев!



- Что такое папиллярные линии?
- Какие три типа рисунка нанесены нам на кончики пальцев?



Творец создал разные типы кожи для различных частей твоего тела. Например, кожа на краю губ не имеет фолликулов, она тонкая, прозрачная и содержит очень большое количество нервных окончаний. Поэтому губы имеют цвет просвечивающих сквозь эпидермис

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6





Дуга



Петля



Завиток

кровеносных сосудов и очень чувствительны.

А вот кожу на кончиках пальцев Бог сотворил такой, чтобы она подчёркивала уникальность каждого человека. Ты, конечно, помнишь, о чём мы говорили на 10-м уроке: ладони и подошвы стоп покрывает особая, *толстая кожа*. Её поверхность имеет вид миниатюрных складок и борозд, напоминающих крошечные холмы и долины. Это **папиллярные линии**. Они создают повышенную силу трения и этим помогают тебе удерживать предметы в руках, а также не дают скользить ногам, когда ты ходишь босиком.

Узор, который образуют складки и бороздки на кончиках пальцев, уникален: в мире нет не только двух людей, но и двух пальцев с одинаковым рисунком папиллярных линий! Даже у близнецов этот рисунок различен. Он возникает за 3–4 месяца до нашего рождения и остается неизменным всю жизнь.

Всё неисчислимое множество узоров на кончиках пальцев можно разделить на три основных типа. Приблизительно 60 % узоров составляют петли, 35 % – завитки, и 5 % – дуги. **Дуги** – это линии, делающие изгиб и уходящие в другую сторону. **Петли**, сделав изгиб, уходят в ту же сторону, где начинались. **Завитки** – линии, образующие спирали.

С конца XIX века следователи и сотрудники полиции стали использовать *отпечатки пальцев*, на которых сохраняется рисунок папиллярных линий, для поиска преступников. Такой метод опознания людей называется **дактилоскопия**. Чтобы снять отпечатки пальцев человека (а потом

сравнить их с обнаруженными на месте преступления), раньше использовали штемпельные подушечки, пропитанные чернилами. Сегодня изображение на пальцах копирует оптический сканер, затем компьютер сопоставляет отпечатки с другими, хранящимися в его памяти.

Внимательно рассмотри кончики своих пальцев при помощи лупы. Какие из трёх типов узоров ты обнаружил? Творец сделал тебя особенным до кончиков пальцев. Библия говорит о Боге: «Он полагает печать на руку каждого человека, чтобы все люди знали дело Его» (Иов 37:7).

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

О неповторимости кожного узора на кончиках пальцев люди знали ещё 3 тысячи лет назад. В Древнем Китае и Вавилоне отпечатки пальцев ставили под официальными документами.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Узор папиллярных линий используется сегодня не только в криминалистике, но и для автоматического опознания личности. Например, существуют компьютерные программы, которые «узнают» владельца не по паролю, а по рисунку на пальце, который для этого нужно приложить к миниатюрному сканеру. Всё чаще люди пользуются замками без ключа, также реагирующими на папиллярные линии прижатия к ним пальца.





НАЙТИ ПО ОТПЕЧАТКАМ ПАЛЬЦЕВ

Предложи друзьям поиграть в настоящее полицейское расследование.

Цель: снять и изучить отпечатки пальцев.

Необходимые материалы: бумажные карточки, карандаш, ксерокс или сканер, принтер, лупа.

Ход работы

1. Раздай друзьям чистые карточки.
2. Грифелем карандаша густо закрась середину одной из карточек. Это заметит тебе штемпельную подушечку.
3. Пускай друзья по очереди потрут кончики указательных пальцев по заштрихованному участку бумаги, пока подушечки пальцев у них не станут тёмно-серыми.
4. По очереди прижми палец каждого из друзей к чистой карточке, немного поддержи так. Ты снимешь отпечаток его пальца.
5. Забирай каждый отпечаток в другую комнату, ставь на каждой карточке номер (но делай это не по порядку!) и составляй список, отпечаток с каким номером кому принадлежит.
6. У тебя образовалась картотека с отпечатками пальцев – как в настоящем следственном отделе.
7. В другой комнате выбери один отпечаток в качестве найденного на месте преступления. Сними с него ксерокопию с увеличением или отсканируй. Обрежь увеличенное изображение, чтобы на нём осталась только центральная часть отпечатка с узором папиллярных линий. Распечатай изображение на принтере.
8. Вернись к друзьям, предъяви им «улику», вручи картотеку – и пусть каждый из них, изучая с лупой отпечатки в картотеке, сопоставит их с отпечатком пальца «преступника». Нужно показать, какие элементы – дуги, петли, завитки – совпадут с «уликой».
9. Объяви, правильно ли друзья определили номер отпечатка «преступника» и кто из них скрывался за этим номером.
10. Можно повторить игру. Теперь бывший «преступник» готовит картотеку, снимая у всех отпечатки, например, больших пальцев.



Первоначально сотрудники полиции снимали отпечатки не только пальцев, но и ладоней

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?**
- Где на твоём теле находится кожа, создающая повышенную силу трения?
 - Когда у человека формируются папиллярные линии?
 - Из каких трёх главных элементов состоит узор на кончиках пальцев?
 - Можно ли по отпечаткам пальцев определить, что они принадлежат близнецам?

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- В каких случаях, кроме следствия, может понадобиться опознание человека по отпечаткам пальцев?
- Почему папиллярные линии есть только на руках и ногах?
- Похожи ли отпечатки пальцев у детей и их родителей?



КРИМИНАЛИСТИКА

Криминалистика – это юридическая наука, которая исследует закономерности подготовки, совершения и раскрытия преступления. Криминалисты ищут и изучают всевозможные следы, оставленные на месте преступления, собирают, исследуют и оценивают доказательства, которые в дальнейшем используются в судебном процессе.

Сбор и распознавание отпечатков пальцев – это лишь небольшая часть работы криминалистов. Они собирают множество других отпечатков: обуви, или даже губ (например, на стакане, найденном в комнате, где совершено убийство). Исследуют они и образцы крови. Кровь на месте преступления может о многом рассказать. По её группе можно понять, одному или нескольким людям она принадлежит, а также выяснить, является она кровью жертвы или преступника. Опытный криминалист часто способен определить, когда и при каких обстоятельствах эта кровь была пролита, и восстановить по этим данным возможный ход событий. Современная криминалистика проводит также анализ генетической информации крови (подобнее об этом мы поговорим через урок). Эта информация, заключённая в клетках человека, тоже уникальна у каждого из нас.

Криминалисты обращают внимание и на мельчайшие волокна ткани. Например, если два человека боролись, то на пиджаке убитого, могут остаться волокна пиджака убийцы. По ним специалисты смогут узнать довольно многое.

Криминалисты изучают даже образцы зубов. Прикус зубов также у всех разный, и по их отпечаткам тоже можно опознать человека.

Цель: попробовать себя в качестве криминалиста, изучая «брызги крови».

Необходимые материалы: лёгкий кукурузный сироп, вода, красный пищевой краситель, газета, пипетка, сантиметровая лента, блокнот, ручка.

Ход работы

1. Сделай «образец крови»: смешай полчашки кукурузного сиропа и полчашки воды, добавив несколько капель красного пищевого красителя.
2. Накрой пол газетой.
3. Наполни пипетку «кровью».
4. Держа пипетку на высоте 2 см над газетой (проверь по сантиметровой ленте), выдави из неё одну каплю.
5. Измерь диаметр образовавшегося пятна в миллиметрах.
6. Нарисуй в блокноте таблицу и записывай туда, какой диаметр пятна получается при падении капли с той или иной высоты.
6. Теперь капни «кровью» на бумагу с высоты 4 см.
7. Измерь и запиши диаметр капли.
8. Повтори эту процедуру несколько раз, увеличивая высоту падения капли.
9. Смени газету на чистую и попроси друга или родителей капнуть на неё несколько капель «крови» с различной высоты; сам при этом отвернись.
10. Измерь размер получившихся пятен и определи по составленной тобой таблице, с какой высоты упали капли.

Вывод

При изучении криминалистами места преступления для них имеет значение любая деталь. Пятнышко крови на полу, помимо многого другого, может рассказать, сидел, стоял или лежал человек, которому принадлежала эта кровь.



ИММУННАЯ СИСТЕМА

На страже здоровья

урок 32



СЛОВАРЬ:

- иммунная система
- иммунитет
- лимфатическая система
- лимфа
- лимфатические узлы
- фагоциты
- антитела
- тимус (вилочковая железа)
- селезёнка

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- вакцинация
- антибиотики



Как организм защищается от вторжения врагов?

Микробы есть везде: в воздухе, в воде, в пище. Опасность грозит нам со всех сторон! Но для паники нет причины: мы надёжно защищены. Господь вложил в наши тела механизмы для борьбы с вредоносными микробами и другими «вторжениями извне». Органы, которые сражаются с инфекцией, помогая тебе оставаться здоровым, составляют **иммунную систему**. Способность организма защищаться от всего, что пытается попасть внутрь и нарушить его нормальную работу, называется **иммунитет**.

Кожа тоже участвует в работе иммунной системы. Она не пропускает внутрь организма микробов, обитающих вокруг нас. Слёзы и слюна побеждают микробов в глазах и во рту. А слизь в носу является для них ловушкой: микробы вязнут в ней и не могут двигаться дальше.

Ещё одна часть иммунной системы называется **лимфатическая система**. Она состоит из сосудов, похожих на кровеносные, по которым течёт прозрачная жидкость – **лимфа**. Эта жидкость медленно протекает через все ткани организма, собирая пробравшихся внутрь микробов и направляя их туда, где они могут быть уничтожены.

Главная же часть иммунной системы – это **лейкоциты**, белые кровяные клетки. Они специально созданы для уничтожения любых чужеродных организмов, пробравшихся в твоё тело.

К сожалению, несмотря на все эти преграды, иногда микробы всё же проникают внутрь нас и вызывают болезнь. Но в тот же миг организм начинает вырабатывать ещё больше лейкоцитов, чтобы победить инфекцию, – и победа оказывается достигнутой.

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



- Как кожа защищает тебя от болезней?
 • Как лимфатическая система защищает тебя от инфекций?
 • Как лейкоциты защищают тебя от инфекций?



Мы со всех сторон окружены микробами и вирусами. Они находятся в воздухе, воде, пище, которую мы едим. Многие из этих микроорганизмов весьма вредоносны. Они постоянно пытаются проникнуть в наш организм, а попав внутрь, начинают размножаться, выделяют яды, вызывающие воспаление, повреждают или разрушают наши клетки. Но паниковать не надо. Бог сконструировал для нас **иммунную систему**, которая ведёт с микробами непримиримую борьбу. От этой системы зависит твой **иммунитет** – способность организма противостоять нарушениям его нормальной работы в результате «внешней агрессии».

Наш организм борется с «врагами» несколькими способами. Прежде всего, он старается не допустить попадания микробов внутрь. Кожа – это самый большой орган иммунной системы и первая линия защиты в борьбе с микробами. Она не только преграждает им путь, но и вырабатывает антибактериальное вещество, не позволяющее микроорганизмам размножаться на её поверхности.

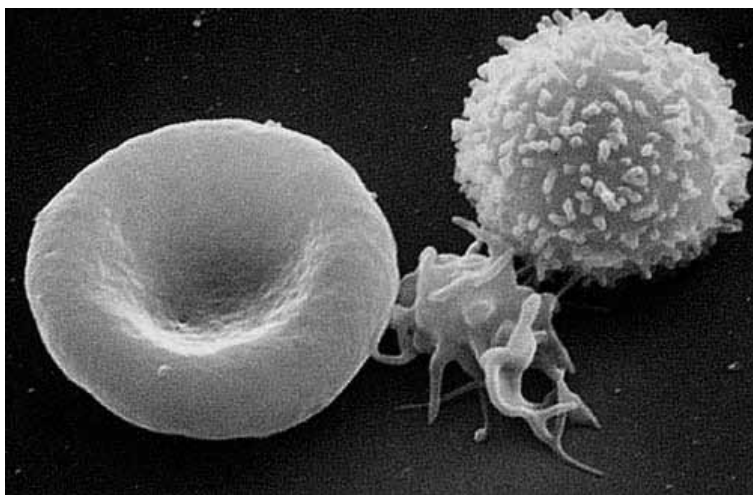
Но микробы стараются забраться внутрь нас где только можно: через нос, рот, глаза. Здесь их поджидают другие стражи. Слёзы и слюна содержат вещества, которые молниеносно разрушают бактерии и других незваных гостей до того, как они успевают причинить нам вред. Слизь в носовой полости и в глотке связывает микробы и не даёт им возможности нам навредить.

И всё же, несмотря на все эти оборонительные сооружения, вредоносные микроорганизмы иногда проникают внутрь (например, через порезы и царапинки) и начинают размножаться. Тогда в бой вступают другие части иммунной системы.

Лимфатическая система (она не входит в число основных систем организма, но тоже очень важна) похожа по своему устройству на кровеносную. Она состоит из расположенных по всему телу сосудов, по которым медленно (в отличие от крови) течёт прозрачная жидкость – **лимфа**. Омывая все ткани организма, она собирает оказавшиеся внутри микробы и переносит их в **лимфатические узлы** – органы, формой похожие на фасолины. Они фильтруют лимфу, выцеживают из неё

микроорганизмы и уничтожают их. Лимфатическую систему можно назвать второй линией обороны против микробов.

Наконец, «тяжёлая артиллерия», направленная против вторгшихся чужаков, находится внутри кровеносной системы. Это белые кровяные клетки – **лейкоциты**. Их роль в борьбе с непрошенными гостями – решающая. Существует много разновидностей лейкоцитов, но главная задача у них всех



Красные и белые кровяные клетки под электронным микроскопом: эритроцит, лейкоциты.

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6

одна: опознавать любой чужеродный объект, быстро окружать его, поглощать и переваривать. Для этого они способны покидать кровеносные сосуды, проходя сквозь стенки капилляров и проникая в ткани. Такие белые кровяные клетки, поедающие и разлагающие микробов повсюду, куда те смогли добраться, называются **фагоциты**.

Чтобы распознавать и связывать чужеродные клетки, лимфоциты вырабатывают **антитела** – особые белки, каждый из которых может атаковать только один вид микробов. Другое их название – *иммуноглобулины*.

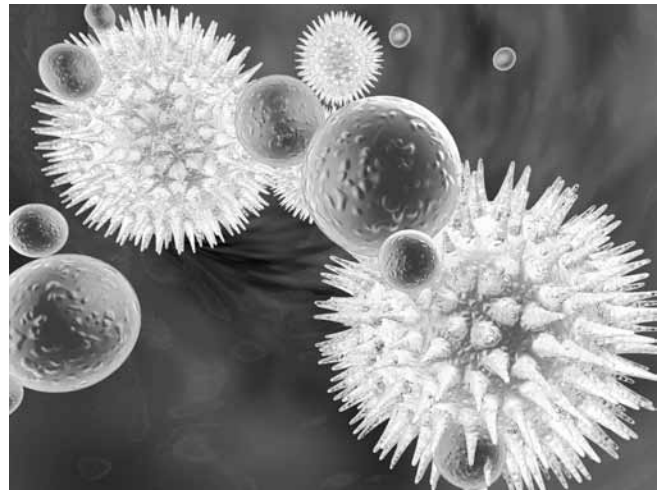
Если чужеродных тел проникло в организм очень много, то лейкоциты, поглощая их, сильно увеличиваются в размерах и, в конце концов, разрушаются. При этом освобождаются вещества, вызывающие воспаление и отёк в том месте, куда проникла инфекция. Гной, который образуется в тканях при воспалении, это скопление погибших лейкоцитов. Но одновременно эти же вещества служат сигналом о помощи, и к месту внедрения противника устремляются новые лейкоциты, чтобы одержать в итоге победу.

В этой борьбе белым кровяным клеткам помогают другие органы иммунной системы.

Костный мозг – ткань, которая находится внутри плоских и длинных костей. Он постоянно производит новые лейкоциты на смену погибшим и состарившимся (вспомни, что говорилось об этом на уроке 6). **Тимус (вилочковая железа)**, расположенный рядом с сердцем, вырабатывает особые белые клетки, называемые *Т-лимфоциты*. **Селезёнка**, находящаяся позади желудка, фильтрует кровь и удаляет из неё микробов, которые исхитрились проскочить через другие «заслоны».

Все вместе эти органы, наравне с лейкоцитами, лимфатической и кровеносной системами, кожей, плечом к плечу стоят на страже твоего здоровья.

К сожалению, иногда (особенно если организм ослаблен) все эти стражи оказываются не в состоянии помешать размножению микробов. Тогда ты заболеваешь. Но это не значит, что иммунная система сдалась! Наоборот, она активизирует свои действия, начинает вырабатывать гораздо больше лейкоцитов и антител. В конце концов, если всё работает нормально, иммунная система победит врага, и ты снова будешь чувствовать себя хорошо.



Лейкоциты сражаются с вирусами



ЗАБОЛЕВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Иногда иммунная система работает неправильно и даёт сбой. Найди и прочитай информацию о таких болезнях:

- аллергия
- диабет
- ревматоидный артрит
- СПИД

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Назови основные части и органы иммунной системы.
- Как слёзы, слюна и слизь борются с микробами?
- Зачем нужна лимфатическая система?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Почему лихорадка и зуд после укуса комара свидетельствуют, что иммунная система работает нормально?



ПОМОЩЬ ИММУННОЙ СИСТЕМЕ

Вакцинация – это способ стимуляции иммунной системы, открытый учёными. Прививки помогают избежать многих опасных инфекций.

Вопросы для самостоятельного изучения

- Что такое вакцина?
- Какой механизм действия вакцины?
- Кто разработал первые прививки?
- Против каких заболеваний эффективны прививки?
- Как долго действует прививка?
- В чём состоит риск при вакцинации и насколько он велик?

Антибиотики – вещества природного или полусинтетического происхождения, подавляющие рост живых клеток. Их использование в качестве лекарств тоже является помощью иммунной системе.

Вопросы для самостоятельного изучения

- Как были открыты антибиотики?
- Для чего их используют?
- Какие болезни лечат антибиотиками?
- Почему применять антибиотики надо осторожно?



ГЕНЕТИКА

Почему ты такой, как есть?

урок 33



СЛОВАРЬ:

- гены
- доминантный ген
- генетика

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- генетический код
- ДНК
- двойная спираль
- азотистые основания
- аденин
- тимин
- гуанин
- цитозин
- хромосома
- мутация



На кого ты похож больше: на маму или на папу?

Взрослые любят удивляться, глядя на детей: «Ну, надо же! Вылитый папа!» – или: «Копия мамы!» Странно, почему это кажется удивительным. На кого же тебе ещё быть похожим, как не на своих родителей?

Ведь ты их ребёнок, а не чей-то ещё! Именно от родителей ты получил наследственную информацию о том, как будет устроено твоё тело. Эта информация хранится в **генах** – невидимых глазу участках особых молекул, находящихся внутри каждой клетки твоего организма.

Именно в генах было записано, ещё до твоего рождения, какого цвета у тебя должны быть глаза и волосы, насколько тёмной будет твоя кожа. Каждый признак задаётся двумя генами. Один из них ты получил от мамы, другой – от папы. Вот почему ты похож на них.

А если у мамы глаза голубые, а у папы – карие, и ты получил от них гены, отвечающие за разный цвет глаз? В этом случае один из генов изначально является сильнее второго. У тебя будет цвет глаз, заданный «сильным» геном. Скорее всего, твои глаза будут карие.

Вся информация о том, каким должно быть человеческое тело, была помещена в гены первых людей, Адама и Евы, при их сотворении. С этих пор никакой новой информации в наших генах не появилось. Все происходившие изменения были связаны только с тем, что в результате сбоев и ошибок часть информации терялась.

- Где хранится информация о том, как ты устроен?
 • Откуда ты получил информацию, находящуюся в твоих генах?
 • От кого получили информацию в своих генах Адам и Ева?

НАШЕ
ТЕЛО

КОСТИ
И МЫШЦЫ

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

КОЖА И
ИММУНИТЕТ





Ты обращал внимание, что братья и сёстры часто похожи между собой, а дети – на своих родителей? В этом нет ничего удивительного. Ведь дети получают информацию о том, как они будут выглядеть и какие особенности будут у их организма, от мамы и папы.

Эта информация содержится в **генах** – мельчайших участках особых молекул, входящих в состав каждой клетки нашего организма. Одну половину своих генов человек получает от отца, другую – от матери. Эта информация определяет, какого цвета должны быть твои волосы и глаза, насколько тёмной или светлой будет твоя кожа, сможешь ли ты сворачивать в трубочку язык, и тысячи других вещей.

А если ты получил от родителей гены с разными признаками? Если у твоей мамы голубые глаза, а у папы – карие, какого цвета будут глаза у тебя? Некоторые гены являются доминантными – то есть более «сильными», чем другие. Именно **доминантный ген** будет определять цвет твоих глаз. Карий цвет глаз является доминантным по отношению к голубому. Но нужно учитывать ещё одно обстоятельство. То, что глаза у папы карего цвета, не обязательно означает, что оба его соответствующих гена отвечают за карий цвет. Если у его родителей (твоих дедушки и бабушки) тоже был разный цвет глаз, голубой и карий, то один из полученных им генов отвечает за голубой цвет глаз! Если ты получишь от него этот ген, то в сочетании с точно таким же маминым геном он обеспечит тебя голубыми глазами.

И даже если у обоих твоих родителей глаза карие, ты всё равно можешь родиться голубоглазым! Это произойдёт в случае если и у папы, и у мамы есть «светлоглазый» ген, и ты именно его получишь от каждого из них. Однако шансов быть кареглазым в этом случае у тебя в три раза больше, чем стать обладателем голубых глаз.

Наука, изучающая наследственность и гены, называется **генетика**.

Создав Адама и Еву, Бог вложил в их тела огромное разнообразие генов. Они содержали информацию о всевозможных признаках, предусматривали великое множество вариантов. Поэтому дети первых людей могли быть абсолютно разными по цвету глаз, волос, оттенкам кожи, форме ушей и т.д. Часть этой информации была утеряна – сначала в результате гибели почти всех людей во время Всемирного Потопа, а потом из-за поломок генов, которые могут происходить при их передаче по наследству.

После смешения языков в Вавилоне люди начали расселяться по земле семейными группами. Так как они стали изолированными друг от друга, уменьшилось число вариантов различного соединения генов. В некоторых группах из всего богатства вариантов какого-то признака сохранился только один. Иногда это был вариант, наиболее приспособленный к условиям жизни данного племени или народа. В других случаях племя само переходило жить туда, где условия лучше соответствовали этому устоявшемуся у них варианту. В результате в Африке стали жить люди с тёмным цветом кожи,



Близнецы очень похожи друг на друга, потому что они наследуют от своих родителей одинаковые признаки

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



наиболее удобным для постоянного контакта с жаркими солнечными лучами. А народ, в своё время заселивший Юго-Восточную Азию, имеет в большинстве своём темные волосы.

Но, несмотря на все различия, все люди являются потомками Ноя и его семьи (а следовательно, и Адама и Евы). Мы все – особые Божьи творения, созданные по Его образу.



ФАМИЛЬНОЕ ДРЕВО

Встарину многие знатные люди интересовались своим происхождением и гордились им. Они знали своих предков на много поколений в прошлое. Свой род они изображали в виде ветвистого дерева, где от родителей тянулись новые ветки, изображающие детей. Свои дома и замки эти люди украшали семейными портретами, на которых были хорошо видны черты сходства – признаки, общие для всех или почти всех членов этого рода.

Составь своё семейное древо. Попроси у родителей их фотографии, а также фото твоих дедушек, бабушек, прадедушек, прабабушек... А может быть, в семейном архиве сохранились фотографии и более далёких твоих предков. Разложи фотографии на столе. В самом низу положи своё изображение. Над ним – фото мамы и папы. Ещё выше – фотографии двух бабушек и двух дедушек, и так далее.

Когда семейное (или *генеалогическое*) древо будет готово, внимательно рассмотри фотографии. Поищи черты семейного сходства. Может быть, ты увидишь, что похож на одного из прадедов?.. Потом расспроси родителей о каждом из своих предков. Их рассказы можно записать в отдельную тетрадь. Озаглавь её: «История моего рода».

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Что такое гены?
- Почему дети обычно похожи на своих родителей?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Если родители внешне отличаются друг от друга, как будут выглядеть их дети?
- В прошлом эволюционисты утверждали, что эволюция человека происходила независимо в разных частях Земли, и это привело к появлению различных человеческих рас. Если бы это было правдой, то могли бы представители разных рас иметь общих детей?



ДНК

Бог сотворил каждого человека уникальным. Ни у кого нет такого же, как у тебя **генетического кода**. Где же записан этот код? Вся информация, необходимая для того, чтобы получился человек, содержится в очень длинной молекуле особого химического соединения – **ДНК** (дезоксирибо-

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6



нуклеиновой кислоты). В 1953 году исследователи Джеймс Уотсон и Франсис Крик впервые точно описали структуру ДНК. Её молекула напоминает лестницу – две стороны-цепочки и «перекладины» между ними, – но сжатую и скрученную. Эта структура называется **двойной спиралью**.

Цепочки ДНК состоят из молекул углевода *дезоксирибозы*, чередующихся с молекулами фосфата. «Ступеньки лестницы» – это пары химических веществ, которые называются **азотистые основания**. Существуют четыре типа азотистых оснований, участвующих в построении молекулы ДНК: **аденин (А), тимин (Т), гуанин (Г) и цитозин (Ц)**. Два азотистых основания соединяются вместе и образуют «ступеньку». Но соединяются они не произвольно: «А» всегда стоит в паре с «Т», а «Г» – только с «Ц». Форма молекул азотистых оснований не позволяет им соединиться в неправильной последовательности.

Такое строение ДНК делает возможным хранение в её молекуле той или иной информации. Определённая последовательность «ступенек лестницы» – это единицы кода, буквы генетических записей. Например, первые четыре «ступеньки» могут выглядеть так: АТ, ТА, ГЦ, ГЦ. Эта последовательность сообщает клеткам твоего организма некую информацию. Другой набор пар азотистых оснований означал бы что-то другое.

Молекула ДНК разделена на секции, называемые генами. Каждый ген содержит информацию об одном из признаков твоего организма: о цвете волос, росте, способности складывать язык трубочкой или шевелить ушами. В одном гене содержится в среднем 100 000 пар азотистых оснований («ступенек»), расположенных в строго определённом порядке. А всего в молекулах ДНК у человека насчитывается от 50 до 245 миллионов пар азотистых оснований.

Полная двойная спираль ДНК изгибается и приобретает вид буквы Х, образуя **хромосому**. В клетках человеческого организма содержатся 23 пары хромосом, то есть всего хромосом 46. Они находятся внутри ядра каждой клетки. Когда организму нужна информация, содержащаяся в ДНК, нужная хромосома раскручивается; через специальный механизм происходит считывание последовательности пар азотистых оснований. Затем нити ДНК снова соединяются вместе и закручиваются. Это очень эффективный способ хранения информации.

Если часть информации, содержащейся в ДНК, будет потеряна, наше тело останется недостроенным, мы не сможем жить. Поэтому Господь создал нас с двумя наборами хромосом. Один набор ребенок получает от матери, второй – от отца. При этом резко снижается вероятность того, что повреждения возникнут одновременно в одних и тех же местах обоих наборов. Если такие проблемы всё же возникают, они приводят к возникновению врождённых болезней или дефектов. Такие ошибки генетического кода называются **мутации**.

Эволюционисты заявляют, что миллионы мутаций в генетическом коде привели к постепенному развитию и усложнению форм жизни. Однако мутации практически всегда вредны для организма, и они никогда не создают никакой новой информации, а только приводят к утрате уже имевшейся.

Такие разрушения генетического кода стали возможны вследствие грехопадения, когда из-за греха Адама и Евы всё в мире утратило совершенство и стало подвластно разрушению.



ЭТО ИНТЕРЕСНО!**ГРЕГОР МЕНДЕЛЬ
И ЗАКОНЫ
ГЕНЕТИКИ
(1823–1884)**

Грегор Мендель был первым человеком, отследившим, какие свойства передаются по наследству следующим поколениям живых существ, и понявший, как это происходит. Однако, несмотря на своё великое открытие, он не был понят современниками и не стал знаменитым при жизни.

Грегор был вторым ребёнком фермеров Антонио и Розины Мендель, живших в Моравии (тогда это была часть Австро-Венгерской империи, а сейчас – часть Чехии). Ещё мальчишкой, помогая садовникам, он очень полюбил общаться с природой. После школы Грегор поступил в институт, но через два года учёбы постригся в монахи августинского ордена, а ещё несколько лет спустя стал священником.

Любовь юноши к природе стала в монастыре только сильнее. Он получал истинное наслаждение от прогулок и работы в монастырском саду. По его словам, он начал скрещивать между собой горох на протяжении нескольких поколений «шутки ради». Мендель и раньше замечал, что при опылении растения с одними признаками (например, с гладкими семенами) пыльцой растений, обладающих иными признаками (с морщинистыми семенами) у потомства, выросшего из этих семян, оба родительских признака чередовались с какой-то закономерностью. Это натолкнуло исследователя на мысль о наследственности, и он решил выяснить, в чём эта закономерность состоит.

На протяжении семи лет Грегор Мендель скрещивал различные виды гороха, пока не сформулировал свои законы передачи наследственных признаков от родительских организмов к их потомкам.



Он выяснил, что некоторые наследственные признаки не комбинируются, а передаются неизменными. Если у одного из родительских растений семена гладкие, а у другого морщинистые, то семена следующего поколения будут или гладкими, или морщинистыми, но не чем-то средним между этими признаками.

Мендель показал, что каждый из родителей предоставляет потомству половину собственных наследственных признаков (генов) и что один признак доминирует над другим (и, следовательно, наследуется чаще). Например, скрестив между собой горох с пурпурными цветками и горох с белыми цветками, Мендель получил в первом поколении растения только с пурпурными цветками, среди них не было ни одного белого. Это произошло потому, что каждый потомок получил от одного родителя ген, отвечающий за пурпурный цвет, а от другого – ген, отвечающий за белый цвет. Но ген пурпурного цвета оказался сильнее, он доминировал над тем, который задавал белый цвет. А вот дальше произошло, казалось бы, чудо. После скрещивания между собой растений первого поколения, имевших только пурпурные цветки, в их потомстве появились белые цветки гороха! Они составляли четверть от всего второго поколения.

НАШЕ
ТЕЛО**1**КОСТИ
И МЫШЦЫ**2**НЕРВЫ
И ЧУВСТВА**3**ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ**4**СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ**5**КОЖА И
ИММУНИТЕТ**6**

Мендель понял, откуда они взялись. Каждое новое растение снова получило по одному гену, отвечающему за цвет, от своих родителей. Но каждый представитель первого поколения нёс в себе ген белого цвета. В тех случаях, когда горох второго поколения получил от каждого из родителей именно этот «белый» ген, получился белый цветок – ведь «красного» гена у такого растения не было вообще. А по математической теории вероятности количество таких растений как раз и должно было составлять одну четверть.

Опыты Менделя доказали: у разных потомков из одного набора родительских генов получаются различные комбинации наследственных признаков. Каждый новый организм обладает огромным количеством признаков – и все они тем или иным образом унаследованы у предыдущего поколения. Два ребёнка одних и тех же родителей не будут выглядеть одинаково (за исключением однояйцевых близнецов, которые развились из одной оплодотворённой яйцеклетки).

Мендель проводил эксперименты примерно тогда же, когда Дарвин создавал теорию эволюции. Но, в отличие от Дарвина, Мендель строил свою теорию не на догадках и гипотезах, а на множестве экспериментальных данных, тщательно зафиксированных.

По сути, результаты, полученные Менделем, шли вразрез с идеей Дарвина об изменчивости потомства, приводящей к возникновению новых видов животных. Мендель продемонстрировал, что гены родителей определяют, как будет выглядеть потомство. Этим он доказывал, что конкретный вид растений или животных будет всегда воспроизводить тот же самый вид. Сторонникам теории эволюции пришлось многое изменить в учении Дарвина в попытке доказать, что наследственность не противоречит эволюции.

В качестве причины возникновения новых видов они стали называть генные мутации. Однако в результате любой мутации происходит лишь утрата генетической информации, а не возникновение новой. Существующий вид может вырождаться, но не превращаться во что-то всё более и более сложное.

Благодаря работе Менделя нам теперь известно, что некоторые заболевания наследуются и их можно проследить на протяжении нескольких поколений. Это знание позволяет оказывать детям помощь с самого момента рождения, потому что врачи знают, чего именно можно ожидать.

Хотя открытия Менделя не были поняты и приняты при его жизни, они оказали огромное влияние на современную науку. Любовь Менделя к природе, его внимание и наблюдательность, тщательность в проведении экспериментов заложили основу всей современной генетики.

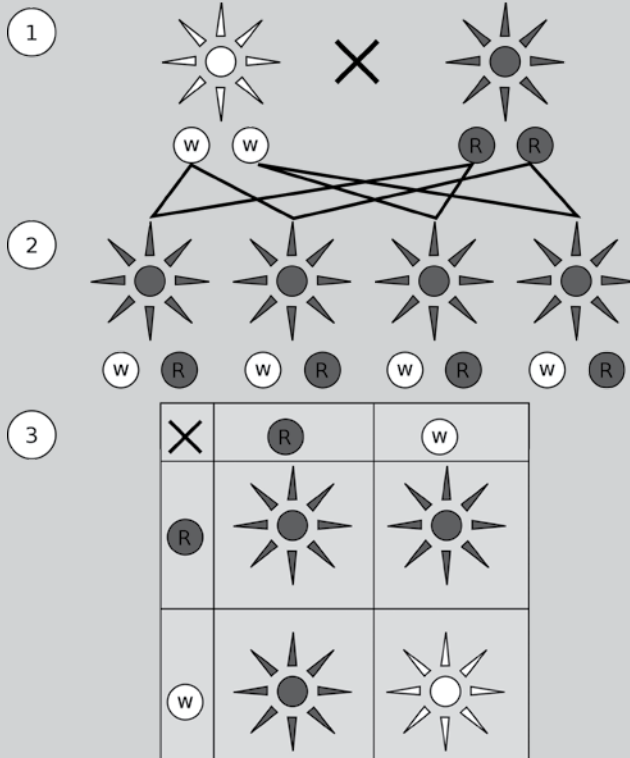


Схема действия одного из законов Менделя:
во втором поколении появляются признаки прародителей, которые отсутствовали у первого поколения

КАРТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

ИТОГОВАЯ РАБОТА

урок 34

Собираем всё вместе

Мы изучили различные системы человеческого организма, выяснили, как они устроены и какие задачи выполняют. Но наше тело работает как единое целое. Все органы и системы трудятся вместе. Ни одна из систем не может действовать без помощи других. Хотя у каждой своя задача, все они друг друга дополняют.

Например, головной мозг и прочие отделы нервной системы управляют всеми другими системами. Поэтому о какой бы части организма мы ни говорили, нам необходимо постоянно учитывать роль мозга в её работе.

Пищеварительная система работает совместно с кровеносной, обеспечивая нас необходимой энергией. Дыхательная и кровеносная системы в тесном взаимодействии переносят ко всем органам кислород и освобождают их от углекислого газа.

Поэтому нужно связать воедино всё, что мы выучили. Твоё удивительное и сложное тело дано тебе Богом как единый, неразделимый на части организм, способный надёжно работать и дающий тебе возможность наслаждаться жизнью.

КАРТА ТЕЛА

Цель: нарисовать полноразмерную карту (схему) своего тела.

Необходимые материалы: большой лист ватмана, фломастеры, анатомический атлас.

Ход работы

1. Склей несколько листов ватмана вместе, чтобы получился лист размером, немного превышающим твой рост.
2. Тебе нужно лечь на этот лист и попросить кого-то из друзей обвести фломастером контур твоего тела.
3. Аккуратно нарисуй разноцветными фломастерами каждую из систем, которые ты изучил. Нервную систему можешь нарисовать на левой половине контура своего тела, а костную и мышечную – на правой половине. Кровеносную систему нарисуй полностью с обеих сторон.
4. Сердце и лёгкие нарисуй на отдельных листах бумаги, а затем прикрепи

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



их там, где они должны располагаться, чтобы приподняв их, можно было рассмотреть, что находится под ними. Так же изобрази и прикрепи органы пищеварительной системы.

5. Расскажи родителям или друзьям, как работает каждая система и как они взаимодействуют друг с другом.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Назови восемь основных систем организма человека, которые ты знаешь.
- Как различные системы взаимосвязаны и взаимодействуют друг с другом?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Какие ещё системы человеческого тела, помимо изученных, тебе известны?
- Как замысел и устройство человеческого тела свидетельствуют нам о Боге-Творце?

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

В Голландии недавно открылся уникальный музей человеческого тела. Он называется CORPUS. Это 35-метровое прозрачное строение, повторяющее формы человека. Входя в него, посетители оказываются внутри различных систем организма и совершают по ним путешествие. Они могут смотреть, чувствовать и слышать, как работает человеческое тело.



УГЛУБЛЁННОЕ ИЗУЧЕНИЕ

Выбери одну систему организма, которую ты хотел бы изучить более подробно. Собери о ней информацию в книгах и в интернете. Нарисуй её подробную «карту». выступи перед одноклассниками с лекцией (презентацией) об этой системе человеческого тела. При подготовке лекции воспользуйся помощью учителя или родителей.

Чудо человеческого тела

Бог создал Адама и Еву с удивительными и совершенными телами. Но из-за грехопадения человеческий организм не работает так, как было задумано изначально. Он стал подвержен болезням и смерти.

Каждый день учёные и врачи узнают что-то новое о человеческом теле. И каждое новое открытие заставляет нас поражаться тому, насколько сложно и красиво мы созданы. Невозможно, чтобы такая сложная и организованная система возникла путём естественной эволюции. У нас есть Творец. Мы созданы Богом.

Господь не только даровал тебе удивительное тело, Он Сам заботится о тебе. Прочитай вместе с учителем, мамой или папой следующие стихи из Библии. Обсудите: как относится к нам Бог? Чего Он хочет от нас?

- Евангелие от Матфея 10:29–31
- Книга пророка Исаии 44:24
- Псалом 23:1
- Псалом 138:13–18

Пользуясь библейским справочником, поищи в Священном Писании места, где речь идёт о человеческом теле. Обсуди эти стихи с учителем или родителями. Поблаговари Бога в молитве за то, что он создал тебя столь чудесно, сотворил тебя особенным, уникальным, неповторимым!

*Слаблю Тебя, потому что я дивно устроен.
Дивны дела Твои, и душа моя вполне сознаёт это.*

Псалом 138:14

НАШЕ
ТЕЛО
1

КОСТИ
И МЫШЦЫ
2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА
3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ
4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ
5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ
6



СОДЕРЖАНИЕ

ПРИГЛАШАЕМ ВАС УЗНАТЬ БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ5

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ.....6

ЧАСТЬ 1	НАШЕ ТЕЛО	
УРОК 1	СОТВОРЕНИЕ ЖИЗНИ	8
УРОК 2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ТЕЛЕ	10
	ЭТО ИНТЕРЕСНО! ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ	13
УРОК 3	КЛЕТКИ, ТКАНИ И ОРГАНЫ	15
ЧАСТЬ 2	КОСТИ И МЫШЦЫ	
УРОК 4	КОСТНАЯ СИСТЕМА	20
УРОК 5	НАЗВАНИЯ КОСТЕЙ	23
УРОК 6	ТИПЫ КОСТЕЙ	26
УРОК 7	СУСТАВЫ	29
УРОК 8	МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА	32
УРОК 9	ТИПЫ МЫШЦ	35
УРОК 10	КИСТИ И СТОПЫ	38
ЧАСТЬ 3	НЕРВЫ И ЧУВСТВА	
УРОК 11	НЕРВНАЯ СИСТЕМА	42
УРОК 12	ГОЛОВНОЙ МОЗГ	45
УРОК 13	МЫШЛЕНИЕ И ОБУЧЕНИЕ	48
	ЭТО ИНТЕРЕСНО! ОПЕРАЦИИ НА МОЗГЕ (НЕЙРОХИРУРГИЯ)	52
УРОК 14	РЕФЛЕКСЫ И НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ	54
УРОК 15	ПЯТЬ ЧУВСТВ. ОСЯЗАНИЕ	58
УРОК 16	ГЛАЗ. ЗРЕНИЕ	62
УРОК 17	УХО. СЛУХ	66
УРОК 18	ЯЗЫК И НОС. ВКУС И ЗАПАХ	69
ЧАСТЬ 4	ПИЩЕВАРЕНИЕ	
УРОК 19	ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	73
УРОК 20	ЗУБЫ	76
УРОК 21	ЗДОРОВЬЕ ЗУБОВ	79
УРОК 22	ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ	82
	ЭТО ИНТЕРЕСНО! ФЛОРЕНС НАЙТИНГЕЙЛ	85
УРОК 23	ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ	87

НАШЕ
ТЕЛО

1

КОСТИ
И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ
И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕ-
НИЕ

4

СЕРДЦЕ
И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И
ИММУНИТЕТ

6

ЧАСТЬ 5

СЕРДЦЕ И ЛЁГКИЕ

УРОК 24

УРОК 25

УРОК 26

УРОК 27

УРОК 28

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

СЕРДЦЕ

КРОВЬ

ЭТО ИНТЕРЕСНО! «ЗАЧЕМ ОНА, ЭТА КРОВЬ?»

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

ЛЁГКИЕ

91

95

98

102

103

107

ЧАСТЬ 6 КОЖА И ИММУНИТЕТ

УРОК 29

УРОК 30

УРОК 31

УРОК 32

УРОК 33

УРОК 34

УРОК 35

КОЖА

УСТРОЙСТВО КОЖИ

ПАПИЛЛЯРНЫЕ ЛИНИИ

ИММУННАЯ СИСТЕМА

ГЕНЕТИКА

ЭТО ИНТЕРЕСНО! ГРЕГОР МЕНДЕЛЬ И ЗАКОНЫ ГЕНЕТИКИ

КАРТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА: ИТОГОВАЯ РАБОТА

ИТОГИ

113

117

121

125

129

133

135

137

НАШЕ ТЕЛО

1

КОСТИ И МЫШЦЫ

2

НЕРВЫ И ЧУВСТВА

3

ПИЩЕВАРЕНИЕ

4

СЕРДЦЕ И ЛЁГКИЕ

5

КОЖА И ИММУНИТЕТ

6

Навчальне видання

Деббі і Річард Лоуренс

ТІЛО ЛЮДИНИ

(Російською мовою)

**Информацию об изданиях
Христианского научно-апологетического центра
и условиях их приобретения можно найти на сайтах
www.ScienceAndApologetics.com
www.ScienceAndApologetics.org**

Формат 60x84 /8. Ум. друк. арк. 16,28. Тираж 2000 пр. Зам. № 1110373.

Видавець і виготовлювач: ТОВ «ДІАЙП»

пр. Кирова, 17, м. Сімферополь, 95011

тел./факс (0652) 248-178, 711-687

dip@diprint.com.ua, www.diprint.com.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №1744 від 8.04.2004 р.